

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO
UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA

TRABAJO DE TESIS:

ASPECTOS REPRODUCTIVOS Y VARIACIONES INTRAESPECÍFICAS DE AMEBAS TESTÁCEAS SUBTROPICALES Y PAMPÁSICAS

DOCTORANDO: Lic. Marcela Adriana Blanco

DIRECTOR DE TESIS: Dra. Estela Celia Lopretto

Blanco, M. A.

A mis padres.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no es sólo mío, es el de muchas personas que estuvieron junto a mí en el tránsito de este largo recorrido, y a las que no quisiera dejar de decirles gracias. Por eso mi deseo es expresar mi gratitud a todos ellos, solicitando disculpas por cualquier omisión involuntaria.

- * A mis padres, esos seres maravillosos que siempre estuvieron conmigo y quienes, trabajando duro toda su vida, hicieron posible que esta tarea se concretara.
- * A Sergio, quien siempre me alentó e infundió confianza. Por acompañarme incondicionalmente, por su comprensión y apoyo, por transmitirme valor y enseñarme a ver el lado más iluminado de las cosas.
- * A los padres de Sergio, quienes siempre me contuvieron y alimentaron mis esperanzas.
- * A mi hermana, por escucharme, apoyarme y transmitirme fuerzas.
- * A Tomás, siempre dispuesto a brindar su colaboración.
- * A María Celina y María Paula, estímulo constante de mi vida, por regalarme una felicidad permanente y ayudarme a ver el futuro con otros ojos.
- * A mis grandes amigas, Adriana y Carolina, porque siempre estuvieron presentes.
- * A la Lic. Gabriela Küppers, porque tuve la suerte de conocer a una persona maravillosa, con quien además de compartir muestreros, la realización de trabajos y cursos, pude construir una valiosa amistad.
- * A la Lic. Mónica Tassara, en quien encontré a una gran amiga, que confió en mí y me dio la posibilidad de conocer a uno de sus tesoros más preciados.
- * A la Dra. Inés César quien siempre respondió a mis inquietudes, me alentó y brindó acertados consejos.
- * A la Dra. Stella Maris Martín, Dra. Alejandra Rumi, Lic. Paulina Hernández y Lic. Analía Paola, con quienes compartí gratos momentos.
- * A la Dra. Laura Armendáriz y al Lic. Néstor Landoni, quienes estuvieron a mi lado en mis comienzos.
- * Al Lic. Francisco Brusa, con quien tuve la oportunidad de intercambiar dudas y experiencias.
- * A la Dra. Bettina Gullo, con quien me sentí apoyada en mis primeros pasos en la docencia.
- * A todo el departamento Zoología Invertebrados I.
- * A la Cátedra Zoología Invertebrados I.
- * Al Dr. Cristián Ituarte, quien me proporcionó el material óptico imprescindible para la realización de imágenes fotográficas.

- * Al Dr. Sixto Coscarón, Dr. Juan Alberto Schnack, Dr. Alberto Rodríguez Capítulo y Dr. Gustavo Darrigran, por la gentileza de sus referencias para las presentaciones a Becas.
- * A la Lic. Angela Juárez, quien me dio la oportunidad de compartir mis conocimientos entre sus alumnos, además de suministrarme valioso material para realización de cultivos.
- * Al Profesor Juan José Neiff y a la Dra. Alicia Poi de Neiff, del CECOAL - Corrientes, quienes me brindaron hospitalidad durante los muestreos realizados en la provincia de Chaco.
- * A Luis Benetti (CECOAL) quien colaboró desinteresadamente con los muestreos realizados en Chaco.
- * Al Lic. Rafael Urréjola (Servicio de Microscopia Electrónica de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo), quien brindó su experiencia y tiempo para optimizar la realización de las imágenes fotográficas.

Finalmente, un enorme agradecimiento a dos personas que me abrieron paso en esta investigación:

- * A la Dra. Estela C. Lopretto, quien confió en mi y, me dio la oportunidad de comenzar con esta línea de estudio. Gracias por su apoyo, sus críticas constructivas, sus consejos y orientación, y por estar en esos críticos momentos.
- * A la Dra. María Cristina Vucetich, por transmitirme su valiosísima experiencia, enseñarse a dar los primeros pasos en este tema, ofrecerme tantas cosas de manera tan desinteresada y por estar siempre presente.

A todos, muchas gracias por haberme allanado el camino, y haber hecho posible que esta obra llegara a su fin.

El desarrollo de esta Tesis ha sido posible gracias a la obtención de becas de Estudio y Perfeccionamiento otorgadas por la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CIC), durante el período 1997-2000, dirigidas por la Dra. Estela C. Lopretto.

RESUMEN

Las amebas testáceas son organismos unicelulares ameboidales que se caracterizan por construir una teca rígida, constituida por elementos de diversa naturaleza; por la posesión de unseudostoma definido, a través del que se establece el contacto entre la célula y el medio ambiente; y por la presencia deseudópodos.

La taxonomía de los géneros y especies se basa principalmente en la morfología y morfometría de las tecas. Sin embargo, presentan una enorme plasticidad de formas, con importantes variaciones morfológicas, aún dentro de una misma especie.

En cuanto a su biología, se reproducen asexualmente por medio de fisión binaria; si bien algunos autores han observado estados meióticos en una especie en particular, al presente los aportes sobre el tema se estiman escasos y poco claros.

En formas asociadas a hábitats con déficit de agua o sometidos a variaciones higrométricas, es frecuente la formación de quistes, en tanto en formas de agua dulce este proceso ha sido documentado en pocas especies.

En la presente investigación se estudiaron aspectos ecológicos de tecamebianos asociados a la vegetación flotante en ambientes lénticos de las provincias de Chaco y Buenos Aires. Al mismo tiempo, se aislaron organismos para la realización de cultivos en laboratorio.

En la provincia de Chaco, se realizaron relevamientos en dos oportunidades, octubre de 1997 y abril de 1998. Las zonas muestreadas fueron cuerpos de agua lénticos, con extensos manchones de vegetación flotante, ubicados en la planicie inundable de la margen derecha del río Paraná, localizados entre 27° 25' y 27° 27' S - 58° 45' y 58° 52' O. Se encontraron 25 especies de tecamebas en 1997 y un total de 19 especies en 1998.

En la provincia de Buenos Aires, los relevamientos se llevaron a cabo durante el período junio-diciembre de 1998, junio-octubre de 1999 y durante el ciclo comprendido entre abril de 2000 y febrero de 2001. Se identificaron un total de 29 especies.

En ambas áreas geográficas, Arcellidae, Diffugiidae y Centropyxidae fueron las familias mejor representadas.

Los cambios más importantes en el hábitat estuvieron más relacionados con el tipo y distribución de la carpeta vegetal que con los parámetros físico-químicos.

La mayor densidad de individuos se observó durante los meses de primavera e invierno en el período 1998-1999, con máximos de 17.905 ind/l en octubre de 1999. Durante el período 2000-2001 se observaron cambios en el cuerpo de agua, incluyendo un período de sequía de tres meses, luego del cual

el limnótomo no presentó vegetación flotante; durante cuatro meses la vegetación estuvo representada por el género *Alternanthera*, y en septiembre reapareció *Azolla filiculoides* en manchones dispersos, la que volvió a ser dominante como en 1998-1999, desplazando a *Alternanthera sp.* desde octubre hasta fines del muestreo.

La densidad de individuos durante este período fue baja en comparación con los muestreos anteriores. Los mayores valores de densidad se observaron en mayo 2000 y disminuyeron progresivamente, alcanzando su mínimo en agosto. A partir de septiembre de 2000 la densidad aumentó progresiva y suavemente hasta febrero de 2001, no alcanzando en ningún caso densidades superiores a 3.500 ind/l.

En todos los puntos analizados en ambientes de la provincia de Buenos Aires, *Trinema sp.* y *Euglypha sp.* fueron los componentes más característicos de la fauna, seguidos por *Centropyxis aculeata*, *Arcella hemisphaerica* y *Netzelia oviformis*.

Los máximos valores de diversidad específica (H') se registraron en diciembre de 1998 y desde junio 2000 a febrero de 2001, con un marcado descenso en el mes de septiembre de 2000.

Los estudios de campo se complementaron con aquellos de laboratorio, a fin de realizar una evaluación más profunda de la variabilidad intraespecífica, y analizar los atributos emergentes de las poblaciones.

Se realizaron cultivos en medio agar no nutriente, en los cuales se evaluaron los efectos de la dieta en la tasa reproductiva de cada una de las especies, fenómenos de competencia y variaciones morfológicas experimentadas por algunas de las especies en particular.

El tipo de alimento demostró jugar un papel importante en la tasa reproductiva de *Centropyxis aculeata*, *Netzelia oviformis*, *Netzelia wailesi* y *Netzelia correntina*, en tanto *Arcella dentata* y *Arcella discoides* presentaron altas tasas de reproducción independientemente de la dieta suministrada.

Por otra parte, se demostró que la tasa reproductiva de *Diffugia urceolata* estuvo afectada por la presencia o ausencia de los materiales necesarios para la construcción de sus tecas.

Si bien casi todas las especies presentaron altos tiempos de supervivencia, *Suiadiffugia microstoma*, *Cucurbitella crateriformis*, *Diffugia corona* y *Arcella mitrata* no se reprodujeron en gran parte de los cultivos; cuando lo hicieron, sus tiempos de duplicación fueron altos.

En cultivos de *Arcella dentata* se observó la reducción progresiva del número de espinas; el mismo fenómeno se observó en poblaciones de *Centropyxis aculeata*, a la que se sumaron la implantación de cuernos suplementarios en la cara dorsal de la teca, y alteraciones en la morfología de las tecas y el pseudostoma.

En poblaciones de campo, también se demostró la existencia de un amplio rango de variación en la morfometría de las tecas de *Centropyxis aculeata*, *Diffflugia corona* y *Netzelia correntina*. Esta última especie, citada con anterioridad por otros autores para la provincia de Santa Fe, Corrientes e isla Martín García, estuvo presente sólo en tres ocasiones de muestreo en esta investigación. Se realizaron los primeros cultivos clonales y se agregó a la descripción original, un rango más amplio de variación de los caracteres morfométricos.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN

I. 1 Características morfológicas.....	1
I. 2 Hábitos alimentarios.....	8
I. 3 Biología reproductiva.....	9
I. 4 Enquistamiento.....	10
I. 5. Hábitat y requerimientos ecológicos.....	12
I. 6 Taxonomía y antecedentes.....	13

II. ÁREAS INVESTIGADAS

II. 1 Provincia de Chaco.....	16
II. 2 Provincia de Buenos Aires	23

III. ASPECTOS ECOLÓGICOS

III. 1- MATERIALES Y MÉTODOS

III. 1.1 Parámetros físico-químicos.....	26
III. 1.2 Recolección de muestras.....	26
III. 1.3 Procesado de muestras.....	27

III.2- RESULTADOS

III. 2.1 Parámetros físico-químicos	
III. 2.1.a Provincia de Chaco.....	30
III. 2.1.b Provincia de Buenos Aires.....	34
III. 2.2 Procesado de muestras	
III. 2.2.a Provincia de Chaco.....	49
Riqueza específica.....	50
Abundancia.....	51
Diversidad y Equitatividad.....	62
Índices de Similitud.....	62
III. 2.2.b Provincia de Buenos Aires.....	68
Riqueza específica.....	68

Abundancia.....	71
Constancia.....	85
Diversidad, Equitatividad y Estructura de la comunidad.....	88
Índices de Similitud.....	93
Variaciones de la densidad total.....	111
III.3 DISCUSIÓN.....	113
III.4 CONCLUSIONES.....	115
 IV. ESTUDIOS DE LAS POBLACIONES	
IV. 1. INTRODUCCIÓN.....	117
IV. 2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	119
IV. 3. RESULTADOS	
Descripción de los organismos más representativos de la fauna de amebas testáceas.....	124
Descripción de quistes.....	128
Cultivos	
Provincia de Chaco.....	151
Provincia de Buenos Aires.....	160
Análisis morfométrico.....	214
IV .4. DISCUSIÓN.....	263
IV. 5. CONCLUSIONES.....	272
 V. BIBLIOGRAFÍA.....	274

ÍNDICE DE FIGURAS

1. <i>Diffflugia corona</i> . Detalle del seudostoma.....	5
2. <i>Arcella dentata</i> . Detalle del seudostoma.....	5
3. <i>Suiadiffflugia microstoma</i> . Detalle del seudostoma.....	5
4. <i>Centropyxis aculeata</i> . Detalle del seudostoma.....	6
5. <i>Cucurbitella mespiliformis</i> . Detalle del seudostoma.....	6
6. <i>Netzelia correntina</i> . Detalle del seudostoma.....	6
7. <i>Diffflugia urceolata</i> . Detalle del seudostoma.....	7
8. Ubicación de los sitios de muestreo.....	18
9. Sitio A (Chaco 1997).....	19
10. Sitio B (Chaco 1997).....	19
11. Sitio C (Chaco 1997).....	19
12. Sitio E. Punto E ₁ (Chaco 1997).....	20
13. Sitio E. Punto E ₂ (Chaco 1997).....	20
14. Sitio F (Chaco 1997).....	20
15. Sitio A. Punto 1. (Chaco 1998).....	21
16. Sitio A. Punto 2. (Chaco 1998).....	21
17. Sitio A. Punto 3. (Chaco 1998)	21
18. Sitio B (Chaco 1998).....	22
19. Sitio C (Chaco 1998).....	22
20. Sitio D (Chaco 1998).....	22
21. Sitio E (Chaco 1998).....	22
22. Ruta 36 – Punto 1 (1998-1999).....	24
23. Ruta 36 – Puntos 2 y 3 (1998-1999).....	24
24. Ruta 36 (abril 2000).....	24
25. Ruta 36 (mayo 2000).....	25
26. Ruta 36 (octubre 2000).....	25
27. Ruta 36 (enero 2001).....	25
28. Parámetros físico-químicos provincia de Chaco 1997.....	31
29. Parámetros físico-químicos provincia de Chaco 1998.....	32
30. Registros de temperatura ambiente (Ruta 36 1998).....	34
31. Registros de temperatura del agua (Ruta 36 1998).....	34

32. Registros de conductividad (Ruta 36 1998).....	35
33. Registros de TDS (Ruta 36 1998).....	35
34. Registros de pH (Ruta 36 1998).....	35
35. Registros de oxígeno disuelto (Ruta 36 1998).....	36
36. Registros de profundidad (Ruta 36 1998).....	36
37. Registros de transparencia (Ruta 36 1998).....	37
38. Registros de temperatura ambiente (Ruta 36 1999).....	37
39. Registros de temperatura del agua (Ruta 36 1999).....	37
40. Registros de conductividad (Ruta 36 1999).....	38
41. Registros de pH (Ruta 36 1999).....	38
42. Registros de oxígeno disuelto (Ruta 36 1999).....	38
43. Registros de profundidad (Ruta 36 1999).....	39
44. Registros de transparencia (Ruta 36 1999).....	39
45. Registros de temperatura ambiente (Ruta 36 2000 - 2001).....	39
46. Registros de temperatura del agua (Ruta 36 2000 - 2001).....	40
47. Registros de conductividad (Ruta 36 2000 - 2001).....	40
48. Registros de sólidos totales disueltos (Ruta 36 2000 - 2001).....	41
49. Registros de pH (Ruta 36 2000 - 2001).....	41
50. Registros de oxígeno disuelto (Ruta 36 2000-2001).....	41
51. Registros de profundidad (Ruta 36 2000 - 2001).....	42
52. Registros de transparencia (Ruta 36 2000 - 2001).....	42
53. Número de especies representativas de cada género (Chaco 1997).....	50
54. Número de especies representativas de cada género (Chaco 1998).....	50
55. Composición de especies en las distintas estaciones de muestreo (Chaco 1997).....	52
56. Composición de especies en las distintas estaciones de muestreo (Chaco 1998).....	53
57. Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Chaco 1997).....	65
58. Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Chaco 1998).....	66
59. Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (Chaco 1997).....	67
60. Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (Chaco 1998).....	67
61. Número de especies representativas de cada género por año de muestreo.....	69
62. Variación estacional de la riqueza específica (Ruta 36).....	70
63. Ocurrencia e índice de constancia de amebas testáceas (Ruta 36).....	87

64. Relación entre densidad y diversidad específica en cada punto de muestreo (Ruta 36).....	88
65. Variación estacional de la diversidad y uniformidad.....	91
66. Densidad relativa de cada especie representada en un histograma.....	92
67. Análisis Tipo Q (Ruta 36 - junio 1998).....	95
68. Análisis Tipo Q (Ruta 36 - julio 1998).....	95
69. Análisis Tipo Q (Ruta 36 - agosto 1998).....	95
70. Análisis Tipo Q (Ruta 36 - diciembre 1998).....	96
71. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – marzo 1999).....	96
72. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – junio 1999).....	96
73. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – agosto 1999).....	96
74. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – octubre 1999).....	97
75. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – abril 2000 pleuston).....	97
76. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – mayo 2000 pleuston).....	97
77. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – junio 2000 pleuston).....	97
78. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – junio 2000 plancton).....	98
79. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – julio 2000 plancton).....	98
80. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – julio 2000 pleuston).....	98
81. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – agosto 2000 pleuston).....	98
82. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – septiembre 2000 pleuston).....	99
83. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – octubre 2000 pleuston).....	99
84. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – noviembre 2000 pleuston).....	99
85. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – diciembre 2000 pleuston).....	99
86. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – enero 2001 pleuston).....	100
87. Análisis Tipo Q (Ruta 36 – febrero 2001 pleuston).....	100
88. Análisis tipo R (Ruta 36 – junio 1998).....	101
89. Análisis Tipo R (Ruta 36 - julio 1998).....	101
90. Análisis Tipo R (Ruta 36 - agosto 1998).....	102
91. Análisis Tipo R (Ruta 36 - diciembre 1998).....	102
92. Análisis Tipo R (Ruta 36 – marzo 1999).....	103
93. Análisis Tipo R (Ruta 36 – junio 1999).....	103
94. Análisis Tipo R (Ruta 36 – agosto 1999).....	104
95. Análisis Tipo R (Ruta 36 – octubre 1999).....	104
96. Análisis Tipo R (Ruta 36 – abril 2000).....	105
97. Análisis Tipo R (Ruta 36 – mayo 2000).....	105

98. Análisis Tipo R (Ruta 36 – junio 2000).....	106
99. Análisis Tipo R (Ruta 36 – julio 2000).....	106
100. Análisis Tipo R (Ruta 36 – agosto 2000).....	107
101. Análisis Tipo R (Ruta 36 – septiembre 2000).....	107
102. Análisis Tipo R (Ruta 36 – octubre 2000).....	108
103. Análisis Tipo R (Ruta 36 – noviembre 2000).....	108
104. Análisis Tipo R (Ruta 36 – diciembre 2000).....	109
105. Análisis Tipo R (Ruta 36 – enero 2001).....	109
106. Análisis Tipo R (Ruta 36 – febrero 2001).....	110
107. Densidad total de amebas testáceas en el Punto 1.....	111
108. Densidad total de amebas testáceas en el Punto 2.....	112
109. Densidad total de amebas testáceas en el Punto 3.....	112
110. <i>Arcella dentata</i> . Detalle de la matriz orgánica en la cara dorsal de la teca.....	130
111. <i>Arcella dentata</i> . Vista dorso – lateral.....	130
112. <i>Arcella dentata</i> . Vista dorsal.....	130
113. <i>Arcella dentata</i> . Vista ventral.....	131
114. <i>Arcella dentata</i> . Detalle delseudostoma.....	131
115. <i>Arcella dentata</i> . Detalle de los poros que rodean alseudostoma.....	131
116. <i>Centropyxis aculeata</i> . Seudostoma lobulado.....	132
117. <i>Centropyxis aculeata</i> . Seudostoma con límites irregulares.....	132
118. <i>Centropyxis aculeata</i> . Seudostoma de contornos regulares.....	132
119. <i>Centropyxis aculeata</i> . Vista dorsal, aspecto general de la teca.....	133
120. <i>Centropyxis aculeata</i> . Vista dorsal. Detalle de una perforación en la cara dorsal.....	133
121. <i>Centropyxis aculeata</i> . Detalle del revestimiento tecal.....	133
122. <i>Centropyxis aculeata</i> . Detalle de la matriz orgánica.....	134
123. <i>Cucurbitella mespiliformis</i> . Aspecto general de la teca.....	135
124. <i>Cucurbitella mespiliformis</i> . Detalle del revestimiento tecal.....	135
125. <i>Cucurbitella mespiliformis</i> . Detalle delseudostoma.....	135
126. <i>Diffugia corona</i> Detalle delseudostoma.....	136
127. <i>Diffugia corona</i> . Detalle de los dientes delseudostoma.....	136
128. <i>Diffugia corona</i> . Aspecto general de una teca no-mamelonada.....	136
129. <i>Diffugia corona</i> . Aspecto general de una teca mamelonada.....	137
130. <i>Diffugia corona</i> . Detalle del revestimiento tecal de una teca no-mamelonada.....	137
131. <i>Diffugia corona</i> . Detalle del revestimiento tecal de una teca mamelonada.....	137

132. <i>Diffflugia corona</i> . Detalle revestimiento tecal.....	138
133. <i>Diffflugia corona</i> . Aspecto general de un espécimen desprovisto de cuernos.....	138
134. <i>Diffflugia corona</i> . Revestimiento tecal de una forma desprovista de cuernos.....	138
135. <i>Diffflugia urceolata</i> . Aspecto general de la teca.....	139
136. <i>Diffflugia urceolata</i> . Detalle del pseudostoma circular.....	139
137. <i>Diffflugia urceolata</i> . Detalle del revestimiento del collarete y de la teca.....	139
138. <i>Lesquereusia spiralis</i> . Aspecto general de la teca.....	140
139. <i>Lesquereusia spiralis</i> . Detalle del revestimiento tecal.....	140
140. <i>Netzelia correntina</i> . Aspecto general la teca, con protuberancia posterior bien desarrollada.....	141
141. <i>Netzelia correntina</i> . Aspecto general la teca, con protuberancia posterior poco desarrollada.....	141
142. <i>Netzelia correntina</i> . Aspecto general la teca, sin protuberancia posterior.....	141
143. <i>Netzelia correntina</i> . Detalle del pseudostoma con bordes irregulares.....	142
144. <i>Netzelia correntina</i> . Detalle del pseudostoma pentalobulado.....	142
145. <i>Netzelia correntina</i> . Detalle del revestimiento tecal.....	142
146. <i>Netzelia correntina</i> . Detalle de la matriz orgánica.....	143
147. <i>Netzelia correntina</i> . Porción fracturada de la teca.....	143
148. <i>Netzelia wailesi</i> . Aspecto general de la teca.....	144
149. <i>Netzelia wailesi</i> . Detalle de la matriz orgánica.....	144
150. <i>Netzelia wailesi</i> . Detalle del pseudostoma.....	144
151. <i>Pontigulasia spiralis</i> . Aspecto general de la teca.....	145
152. <i>Pontigulasia spiralis</i> . Detalle del pseudostoma.....	145
153. <i>Pontigulasia spiralis</i> . Revestimiento tecal.....	145
154. <i>Suiadiffflugia microstoma</i> . Aspecto general de la teca.....	146
155. <i>Suiadiffflugia microstoma</i> . Detalle del pseudostoma.....	146
156. <i>Suiadiffflugia microstoma</i> . Detalle de las partículas minerales.....	146
157. <i>Diffflugia corona</i> . Ejemplar con cuernos, con un quiste en su interior.....	147
158. <i>Diffflugia corona</i> . Ejemplar sin cuernos, con un quiste en su interior.....	147
159. <i>Diffflugia corona</i> . Aspecto general de un espécimen portador de quistes.....	147
160. <i>Diffflugia corona</i> . Detalle del revestimiento tecal.....	148
161. <i>Diffflugia corona</i> . Detalle del quiste.....	148
162. <i>Diffflugia corona</i> . Detalle del revestimiento del quiste.....	148
163. <i>Lesquereusia spiralis</i> . Aspecto general de un ejemplar con quiste.....	149

164. <i>Lesquereusia spiralis</i> . Porción fraccionada de la teca.....	149
165. <i>Lesquereusia spiralis</i> . Vista comparativa del revestimiento de la pared del quiste y del de la teca.....	150
166. <i>Lesquereusia spiralis</i> . Detalle del revestimiento de la pared del quiste.....	150
167. <i>Lesquereusia spiralis</i> . Porción fracturada de la pared del quiste.....	150
168. Histogramas de supervivencia de las especies de Chaco 1997.....	154
169. Curvas de crecimiento de <i>Cucurbitella crateriformis</i> sin fuente de alimento adicional.....	155
170. Curvas de crecimiento de <i>Diffugia acutissima</i> sin fuente de alimento adicional.....	156
171. Curvas de crecimiento de <i>Diffugia corona</i> sin fuente de alimento adicional.....	157
172. Curvas de crecimiento de <i>Netzelia wailesi</i> sin fuente de alimento adicional.....	158
173. Curvas de crecimiento de <i>Suiadiffugia microstoma</i> sin fuente de alimento adicional.....	159
174. Histogramas de supervivencia de las especies de provincia de Bs. As. sin fuente de alimento adicional.....	174
175. Histogramas de supervivencia de las especies de provincia de Bs. As. alimentadas con células de levadura.....	175
176. Histogramas de supervivencia de las especies de provincia de Bs. As. alimentadas con células algales.....	176
177. Curvas de crecimiento de <i>Arcella dentata</i> sin fuente de alimento adicional.....	177
178. División celular en <i>Arcella discoides</i> bajo condiciones experimentales.....	178
179. Curvas de crecimiento de <i>Arcella discoides</i> sin fuente de alimento adicional.....	179
180. Curvas de crecimiento de <i>Arcella discoides</i> alimentadas con células de <i>Chlorella</i>	179
181. Curvas de crecimiento de <i>Centropyxis aculeata</i> sin fuente de alimento adicional.....	180
182. Curvas de crecimiento de <i>Centropyxis aculeata</i> alimentadas con células de levadura.....	183
183. Curvas de crecimiento de <i>Centropyxis aculeata</i> alimentadas con células de <i>Chlorella</i>	184
184. <i>Centropyxis aculeata</i> (individuo progenitor). Aspecto general.....	185
185. <i>Centropyxis aculeata</i> (individuo progenitor). Detalle del revestimiento tecal.....	185
186. <i>Centropyxis aculeata</i> (individuo descendiente). Aspecto general.....	185
187. <i>Centropyxis aculeata</i> (individuo descendiente). Detalle de la matriz orgánica.....	186
188. <i>Centropyxis aculeata</i> (individuo descendiente). Aspecto general de una teca de contorno irregular.....	186
189. <i>Centropyxis aculeata</i> (individuo descendiente). Detalle del reborde orgánico que rodea alseudostoma.....	186
190. <i>Centropyxis aculeata</i> . Detalle delseudostoma del individuo anterior.....	187

191. <i>Centropyxis aculeata</i> (individuo descendiente). Aspecto general de una teca de forma pentagonal.....	187
192. <i>Centropyxis aculeata</i> (individuo descendiente). Detalle de la matriz orgánica.....	187
193. Curvas de crecimiento de <i>Centropyxis aculeata</i> mostrando variación en el número de cuernos a lo largo de sucesivas generaciones.....	188
194. Implantación de cuernos suplementarios en la cara dorsal de la teca de <i>Centropyxis aculeata</i> en cultivos experimentales.....	189
195. <i>Centropyxis aculeata</i> : desplazamiento pseudopodial observado en cultivos experimentales.....	190
196. Curvas de crecimiento de <i>Diffugia corona</i> sin fuente de alimento adicional.....	191
197. Curvas de crecimiento de <i>Diffugia corona</i> alimentadas con algas.....	191
198. <i>Diffugia corona</i> (célula progenitora). Aspecto general.....	192
199. <i>Diffugia corona</i> (célula progenitora). Detalle del revestimiento tecal.....	192
200. <i>Diffugia corona</i> (célula hija). Aspecto general.....	192
201. <i>Diffugia corona</i> (célula hija). Detalle del revestimiento tecal.....	193
202. <i>Diffugia corona</i> (célula hija). Detalle de los dientes del pseudostoma.....	193
203. Gráficos de los principales parámetros de crecimiento poblacional de <i>Diffugia urceolata</i> alimentada con células de levadura.....	194
204. Curvas de crecimiento de <i>Netzelia correntina</i> alimentadas con células de levadura.....	194
205. <i>Netzelia correntina</i> (célula madre). Aspecto general.....	195
206. <i>Netzelia correntina</i> (célula madre). Detalle del pseudostoma.....	195
207. <i>Netzelia correntina</i> (célula hija de la primera generación). Detalle del cuello.....	195
208. <i>Netzelia correntina</i> (célula hija de la primera generación). Detalle del pseudostoma.....	196
209. <i>Netzelia correntina</i> (célula hija de la primera generación). Detalle del revestimiento tecal.....	196
210. <i>Netzelia correntina</i> (célula hija de la segunda generación). Aspecto general.....	196
211. <i>Netzelia correntina</i> (célula hija de la segunda generación). Detalle del pseudostoma.....	197
212. <i>Netzelia correntina</i> (célula hija de la segunda generación). Detalle del pseudostoma.....	197
213. <i>Netzelia correntina</i> (célula hija de la segunda generación). Detalle del revestimiento tecal.....	197
214. <i>Netzelia correntina</i> (célula hija de la segunda generación). Detalle del revestimiento tecal.....	198
215. <i>Netzelia correntina</i> : desplazamiento pseudopodial observado en cultivos experimentales.....	199
216. Curvas de crecimiento de <i>Netzelia oviformis</i> sin fuente de alimento adicional.....	200

217.	Curvas de crecimiento de <i>Netzelia oviformis</i> alimentadas con células de levadura.....	201
218.	Curvas de crecimiento de <i>Netzelia oviformis</i> alimentadas con células de <i>Chlorella</i>	202
219.	División celular en <i>Netzelia oviformis</i> bajo condiciones experimentales.....	203
220.	Curvas de crecimiento de <i>Netzelia wailesi</i> sin fuente de alimento adicional.....	204
221.	Curvas de crecimiento de <i>Netzelia wailesi</i> alimentadas con células de levadura.....	206
222.	<i>Netzelia wailesi</i> (célula madre). Aspecto general.....	207
223.	<i>Netzelia wailesi</i> (célula hija de la primera generación). Aspecto general.....	207
224.	<i>Netzelia wailesi</i> (célula hija de la segunda generación). Aspecto general.....	207
225.	<i>Netzelia wailesi</i> (célula hija de la primera generación). Detalle del revestimiento tecal.....	208
226.	<i>Netzelia wailesi</i> (célula hija de la primera generación). Detalle de los poros de la capa inferior de la matriz orgánica.....	208
227.	<i>Netzelia wailesi</i> (célula hija de la segunda generación). Detalle del revestimiento tecal.....	208
228.	<i>Netzelia wailesi</i> (célula hija de la segunda generación). Detalle de los anillos de matriz orgánica.....	209
229.	Histogramas de supervivencia de <i>C. aculeata</i> y <i>N. wailesi</i> en cultivos policlonales.....	210
230.	Curvas de crecimiento de <i>C. aculeata</i> y <i>N. wailesi</i> sin fuente de alimento adicional.....	211
231.	Curvas de crecimiento de <i>C. aculeata</i> y <i>N. wailesi</i> alimentadas con células de levadura.....	212
232.	Curvas de crecimiento de <i>C. aculeata</i> y <i>N. wailesi</i> alimentadas con células algales.....	213
233.	Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 36.....	217
234.	Diagrama de correlación de los caracteres morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 36.....	218
235.	Variaciones morfológicas y morfométricas en individuos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 36.....	219
236.	Variaciones morfológicas y morfométricas en individuos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 37.....	221
237.	Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 37.....	222
238.	Diagrama de correlación de los caracteres morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 37.....	223
239.	Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 38.....	226

240.	Diagrama de correlación de los caracteres morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 38.....	227
241.	Variaciones morfológicas y morfométricas de individuos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 38.....	228
242.	Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 39.....	232
243.	Diagrama de correlación de los caracteres morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 39.....	233
244.	Variaciones morfológicas y morfométricas de individuos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 39.....	234
245.	Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 40.....	237
246.	Diagrama de correlación de los caracteres morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 40.....	238
247.	Variaciones morfológicas y morfométricas en individuos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 97.....	239
248.	Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 97.....	240
249.	Diagrama de correlación de los caracteres morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 97.....	241
250.	Variaciones morfológicas y morfométricas en individuos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 98.....	242
251.	Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 98.....	243
252.	Diagrama de correlación de los caracteres morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en el cultivo N° 98.....	244
253.	Diagramas de correlación de poblaciones naturales de <i>Centropyxis aculeata</i>	248
254.	Individuos ideales de <i>Diffugia corona</i> en poblaciones de campo de las provincias de Chaco y Buenos Aires.....	252
255.	<i>Diffugia corona</i> . Ejemplar de primavera de la provincia de Chaco.....	253
256.	<i>Diffugia corona</i> . Ejemplar de otoño de la provincia de Chaco.....	253
257.	Diagramas de correlación de poblaciones naturales de <i>Diffugia corona</i> (Chaco).....	254
258.	Diagramas de correlación de poblaciones naturales de <i>Diffugia corona</i> (Buenos Aires).....	255

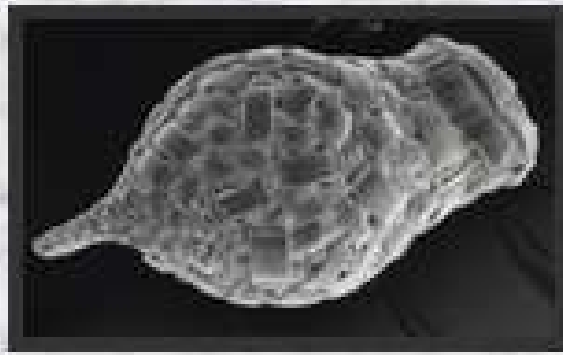
259.	Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de <i>Diffugia corona</i> en poblaciones naturales de Chaco y Buenos Aires.....	256
260.	Diagramas de correlación de poblaciones naturales de <i>Netzelia correntina</i> (Chaco).....	259
261.	<i>Netzelia correntina</i> . Ejemplar con protuberancia terminal poco desarrollada.....	260
262.	<i>Netzelia correntina</i> . Ejemplar sin protuberancia terminal.....	260
263.	Diagramas de correlación de poblaciones naturales de <i>Netzelia correntina</i> (Buenos Aires).....	261
264.	Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de <i>Netzelia correntina</i> en poblaciones naturales de Chaco y Buenos Aires.....	262

ÍNDICE DE TABLAS

1. Parámetros físico – químicos (provincia de Chaco 1997).....	33
2. Parámetros físico – químicos (provincia de Chaco 1998).....	33
3. Parámetros físico-químicos (provincia de Buenos Aires).....	43
4. Nómina de taxones específicos presentes en las muestras obtenidas de la provincia de Chaco (1997).....	49
5. Nómina de taxones específicos presentes en las muestras obtenidas en la provincia de Chaco (1998).....	49
6. Composición y abundancia de amebas testáceas en Sitio A.....	54
7. Composición y abundancia de amebas testáceas en Sitio B.....	54
8. Composición y abundancia de amebas testáceas en Sitios C y D.....	55
9. Composición y abundancia de amebas testáceas en Sitio E.....	56
10. Composición y abundancia de amebas testáceas en Sitio F.....	57
11. Composición y abundancia de amebas testáceas en Sitio A (Punto1).....	58
12. Composición y abundancia de amebas testáceas en Sitio A (Punto2).....	58
13. Composición y abundancia de amebas testáceas en Sitio A (Punto3).....	59
14. Composición y abundancia de amebas testáceas en Sitio B.....	59
15. Composición y abundancia de amebas testáceas en Sitio C.....	60
16. Composición y abundancia de amebas testáceas en Sitio D.....	60
17. Composición y abundancia de amebas testáceas en Sitio E.....	61
18. Cambios de diversidad, uniformidad y riqueza específica en muestras de pleuston (Chaco 1997).....	64
19. Cambios de diversidad, uniformidad y riqueza específica en muestras de pleuston (Chaco 1998).....	64
20. Nómina de especies presentes en las muestras obtenidas de la Provincia de Buenos Aires (Ruta 36).....	68
21. Composición y abundancia de amebas testáceas en Punto 1 (Ruta 36) Pleuston.....	72
22. Composición y abundancia de amebas testáceas en Punto 2 (Ruta 36) Pleuston.....	75
23. Composición y abundancia de amebas testáceas en Punto 3 (Ruta 36) Pleuston.....	78
24. . Composición y abundancia de amebas testáceas en Punto 1 (Ruta 36) Plancton.....	81
25. Composición y abundancia de amebas testáceas en Punto 2 (Ruta 36) Plancton.....	82
26. Composición y abundancia de amebas testáceas en Punto 3 (Ruta 36) Plancton.....	83

27. Densidad relativa de especies de la provincia de Buenos Aires en cada punto analizado.....	84
28. Índices de constancia de las especies registradas en provincia de Buenos Aires.....	86
29. Cambios de diversidad, uniformidad y riqueza específica en muestras de pleuston (Ruta 36).....	89
30. Cultivos Provincia de Chaco (1997).....	153
31. Cultivos Provincia de Buenos Aires (Ruta 36) sin fuente adicional de alimentación.....	168
32. Cultivos Provincia de Buenos Aires (Ruta 36) alimentados con levadura.....	170
33. Cultivos Provincia de Buenos Aires (Ruta 36) alimentados con células algales.....	171
34. Cultivos Policlonales de <i>C. aculeata</i> y <i>N. wailesi</i> sin fuente adicional de alimentación Provincia de Buenos Aires (Ruta 36).....	172
35. Cultivos Policlonales de <i>C. aculeata</i> y <i>N. wailesi</i> alimentados con células algales Provincia de Buenos Aires (Ruta 36).....	172
36. Cultivos Policlonales de <i>C. aculeata</i> y <i>N. wailesi</i> alimentados con células de levadura Provincia de Buenos Aires (Ruta 36).....	172
37. Cultivos clonales de <i>Diffugia urceolata</i> Provincia de Buenos Aires (Ruta 36).....	173
38. Principales parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en cultivo N° 36.....	216
39. Principales parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en cultivo N° 37.....	221
40. . Principales parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en cultivo N° 38.....	224
41. Principales parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en cultivo N° 39.....	230
42. Principales parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en cultivo N° 40.....	236
43. Principales parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en cultivo N° 97.....	239
44. Principales parámetros morfométricos de <i>Centropyxis aculeata</i> en cultivo N° 98.....	242
45. Estadísticos correspondientes a <i>Centropyxis aculeata</i> en ambientes lénticos.....	245

46. Estadísticos correspondientes a <i>Diffflugia corona</i> (primavera) en Chaco, Argentina.....	251
47. Estadísticos correspondientes a <i>Diffflugia corona</i> (otoño) en Chaco, Argentina.....	251
48. Estadísticos correspondientes a <i>Diffflugia corona</i> en Buenos Aires, Argentina.....	251
49. Estadísticos correspondientes a <i>Netzelia correntina</i> , en Chaco, octubre 1997	258
50. Estadísticos correspondientes a <i>Netzelia correntina</i> , en Buenos Aires, abril 2001.....	258
51. Estadísticos correspondientes a <i>Netzelia correntina</i> , en Buenos Aires, mayo 2001.....	258
52. Coeficientes de variación entre muestras de <i>Centropyxis aculeata</i>	269
53. Coeficientes de variación entre poblaciones de <i>Diffflugia corona</i> , Chaco, Argentina	270
54. Coeficientes de variación entre poblaciones de <i>Diffflugia corona</i> , Buenos Aires y Chaco, Argentina.....	270
55. Coeficientes de variación entre poblaciones de <i>Diffflugia corona</i> , Buenos Aires y Chaco, Argentina.....	270
56. Coeficientes de variación entre poblaciones de <i>Netzelia correntina</i> , Buenos Aires y Chaco, Argentina.....	271
57. Tabla de medidas de ejemplares de <i>Netzelia correntina</i> , en distintas localidades.....	271



I. INTRODUCCIÓN

Entre los protozoos de vida libre, las amebas testáceas han recibido poca atención por parte de ecólogos y fisiólogos. Sin embargo, presentes en gran número en todos los medios, los tecamebianos juegan un papel ciertamente importante dentro de los ecosistemas. Organismos primitivamente acuáticos, poseedores de grandes mecanismos de adaptación, cuentan con un potencial de vida excepcional. Facilitándoles el enquistamiento, la presencia de una teca les permite habitar estaciones, a menudo, secas. Es así como los representantes de este grupo se encuentran en todo el dominio continental.

En ambientes lénticos, la presencia de estos protistas es casi constante, en tanto en distintas comunidades ciertos grupos de especies y tipos morfológicos son más comunes en unas que en otras.

I. 1 Características morfológicas

Las amebas testáceas o tecamebianos conforman un grupo muy heterogéneo de rizópodos pertenecientes algunos a la clase Lobosea y otros a la clase Filosea. Son organismos unicelulares ameboidales que se caracterizan por construir una teca rígida, constituida por elementos de diversa naturaleza; por la posesión de un pseudostoma definido, a través del que se establece el contacto entre la célula y el medio ambiente; y por la presencia de pseudópodos, proyecciones temporales del citoplasma con funciones de locomoción y captura de alimento.

Las tecas exhiben una enorme diversidad, que no sólo afecta la forma, sino también la composición de la pared tecal. Están constituidas, según los géneros, por elementos exógenos (xenosomas) recolectados del medio ambiente, o elementos endógenos (idiosomas) secretados por la propia célula, o bien tomados del medio y remodelados en el interior del citoplasma. El componente básico de estas tecas está constituido por una matriz orgánica proteinácea, sobre la cual se cementan las partículas tecales que las componen; dicho cemento orgánico, al igual que los idiosomas, es secretado por el complejo de Golgi.

Considerando la procedencia de los elementos constituyentes, se reconocen cuatro tipos principales de tecas:

* **Proteináceas:** Compuestas sólo por una matriz orgánica. Estas pueden ser:

Alveolares: pared tecal formada por numerosos alvéolos que generalmente contienen hierro.

Homogéneas: la pared tecal no contiene ninguna estructura forme.

- * **Exógenas aglutinadas**: Formadas por xenosomas variados tomados del medio ambiente, tales como placas amorfas de sílice, granos de arena, frústulos de diatomeas, partículas de limo, espículas de esponjas e incluso, algunos grupos aglutinan placas tecaes obtenidas por depredación sobre otros tecamebianos.
- * **Endógenas**: Constituidas por placas silíceas o calcáreas secretadas por la propia célula.
- * **Mixtas**: Tecas integradas por idiosomas y xenosomas. Ciertos géneros en cultivos de laboratorio desarrollan, en ausencia de xenosomas, la capacidad de secretar su teca utilizando exclusivamente idiosomas.

En cuanto a la forma de la teca, estos organismos han experimentado toda una serie de variaciones, desde las formas esféricas más simples, formas que han sufrido alargamiento con desarrollo de cuellos y formas espiraladas, hasta aquellas que presentan una división de la teca en dos cámaras.

Un carácter no menos importante, y relacionado también con la morfología de estos individuos, es el desarrollo de expansiones de la teca, tales como mamelones, tubérculos, espinas, dientes y cuernos.

Las dimensiones de las tecas, que oscilan entre 10 μm y 650 μm , varían según el medio en cual se desarrollan estos microorganismos. Alcanzan su máximo en medios caracterizados por agua abundante y permanente, son intermedias en formas asociadas a musgos y esfagnos, y mínimas en medios endógenos.

La taxonomía de los géneros y especies se basa principalmente en la morfología y morfometría de las tecas, en tanto las clases se diferencian teniendo en consideración el tipo deseudópodos. Estas protrusiones temporarias, para locomoción o prehensión, se clasifican en tres grupos principales:

- (a) **Lobópodos**: Expansiones citoplasmáticas en forma de dedo de guante, producidas a partir de una base ancha, hialina. Pueden, a su vez subdividirse en:

Exolobópodos: constituidos únicamente por ectoplasma hialino.

Endolobópodos: endoplasmáticos y granulosos internamente.

- (b) **Filópodos**: Expansiones citoplasmáticas filiformes y puntiagudas constituidas esencialmente por ectoplasma. Están dotados de movimientos más rápidos que los otros tipos y se bifurcan y anastomosan fácilmente.
- (c) **Reticulópodos**: Característicos de los géneros *Phryganella* y *Cryptodifflugia*, son digitados, puntiagudos. De origen enteramente ectoplasmático, son más espesos y refringentes y por lo tanto más visibles que los filópodos, con los que comparten la propiedad de anastomosarse.

La fijación de la ameba a la teca se realiza a través de finos pseudópodos característicos llamados "**epipoditos**": tienen el aspecto de estructuras filamentosas terminadas en un pequeño disco adhesivo. Su función, además de fijar la célula a la

teca, consiste en asegurar la retracción del organismo -a veces brusca- ante el contacto con un cuerpo extraño.

En cuanto al pseudostoma, existe una gran variedad de formas (Figs. 1 a 7), desde una simple abertura, que puede ser circular o más o menos elíptica, hasta formas lobuladas, con collarite y diafragmas en su base, con dentículos cónicos internos, etc. Puede estar ubicado en el centro de la célula en géneros como *Arcella*, ser excéntrico como en *Centropyxis*, o terminal como en la mayoría de las especies del género *Diffugia*. En los testáceos que habitan biotopos con bajo tenor de humedad, existe una tendencia a la criptostomía u ocultamiento del pseudostoma, probablemente como una adaptación a las condiciones rigurosas de vida que ofrecen estos ambientes.

Variaciones morfológicas

Estos organismos presentan una enorme plasticidad de formas, lo cual se traduce en importantes variaciones morfológicas, aún dentro de una misma especie. Dichas variaciones incluyen alteraciones en el número y forma de las ornamentaciones de la teca (dientes, espinas, cuernos), modificaciones en la forma y tamaño del pseudostoma, como así también en las dimensiones y morfología de sus tecas, observándose con frecuencia la existencia de organismos anómalos. Penard (1890) observa la aparición de lo que denomina "monstruos dobles", tecas que encierran bajo una misma envoltura dos organismos provistos cada uno de un núcleo. Rhumbler (1895) denomina "Doppelgehäuse" a estas tecas dobles observadas en individuos de *Pontigulasia spiralis*. Estos monstruos dobles fueron más tarde observados por Chardez (1966). Vucetich (obs. pers.), en cultivos experimentales de *Centropyxis aculeata* var. *dentistoma*, registra formas dobles o "siamesas" consistentes en dos tecas unidas por la región dorsal, cada una con un pseudostoma normal. La misma autora también encontró este tipo de anomalía en poblaciones salvajes de *C. discoidea* de la laguna Iberá (provincia de Corrientes).

Aunque estas y otras variaciones han sido observadas con frecuencia por distintos autores, las causas que las determinan continúan siendo materia de estudio. Tales modificaciones se han atribuido a la acción de distintos factores del medio ambiente, escasez o abundancia de alimento, contenido de agua del hábitat (Heal, 1963), etc. No todas las especies responden de igual modo a alteraciones producidas en el hábitat, y no todas ellas presentan variaciones intraespecíficas marcadas.

Deflandre (1936) observa que las especies más grandes de *Nebela* aparecen en hábitats acuáticos y establece como regla general (Deflandre, 1937) que las especies más grandes de todos los géneros son puramente acuáticas. Decloitre (1950) y Heal (1961) establecen que las especies más pequeñas y deprimidas tienden a habitar sitios "aerofíticos". Este último autor señala que los especímenes grandes de testáceos están principalmente restringidos a las charcas, y sugiere que los testáceos pequeños

y deprimidos están en ventaja en musgos secos por su habilidad para moverse en la delgada capa de agua.

Bonnet (1961) remarca que las tecas de los habitantes de suelo son no sólo más pequeñas que aquellas de ambientes húmedos, sino que también difieren en la forma; con anterioridad, este mismo autor (1959) había observado que las especies de *Centropyxis* habitantes de suelo están enteramente desprovistas de espinas.

Los trabajos de Anderson (1987a, 1988, 1989, 1990) con *Netzelia tuberculata* en cultivos experimentales, han demostrado la influencia de las variaciones del tipo de alimento sobre la morfología de las partículas tecales, así como también en las formas de las tecas y en su tasa reproductiva.

Cuando se recolectan muestras de ambientes naturales, se puede observar la presencia de una amplia gama de variaciones a ese nivel, más marcadas en algunas especies en particular.

No siempre esas variaciones deben interpretarse como especies diferentes, ya que podría tratarse de *morfos* diferentes. Dado que tales variantes en la morfología son más evidentes en organismos criados en condiciones experimentales (cultivos en laboratorio), es allí donde se deben buscar sus orígenes a efectos identificatorios. Precisamente numerosos autores llaman la atención sobre el hecho que muchas "especies" de amebas testáceas pueden no ser "verdaderas" entidades específicas sino morfos o variaciones diferentes de un mismo taxón (Wanner, 1999).



Figura 1 – *Diffugia corona*. Detalle del pseudostoma (escala = 50 μm).

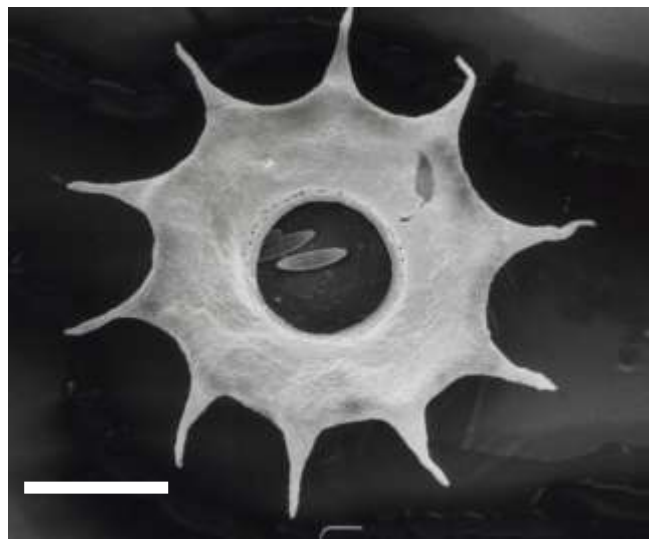


Figura 2 – *Arcella dentata*. Detalle del pseudostoma (escala = 50 μm).

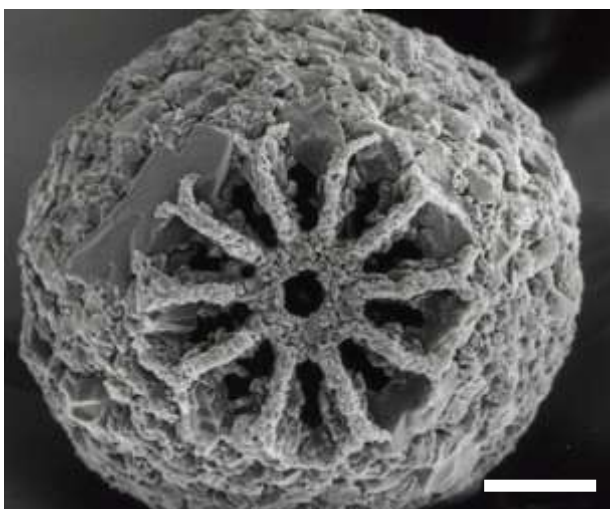


Figura 3 – *Suiadiffugia microstoma*. Detalle del pseudostoma (escala = 50 μm).

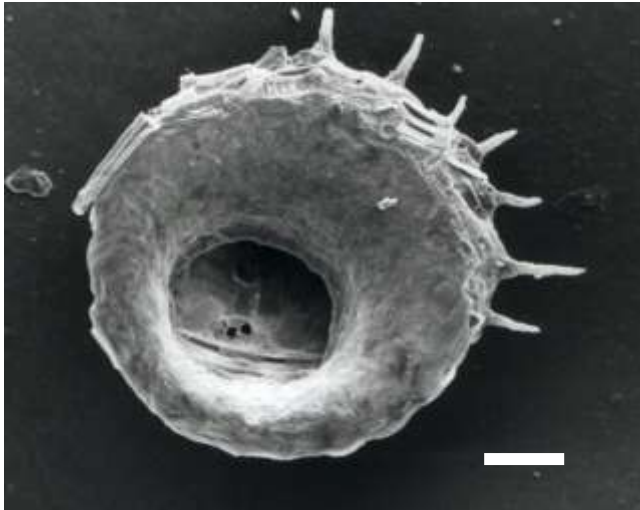


Figura 4 – *Centropyxis aculeata*. Detalle del pseudostoma (escala = 100 μm).

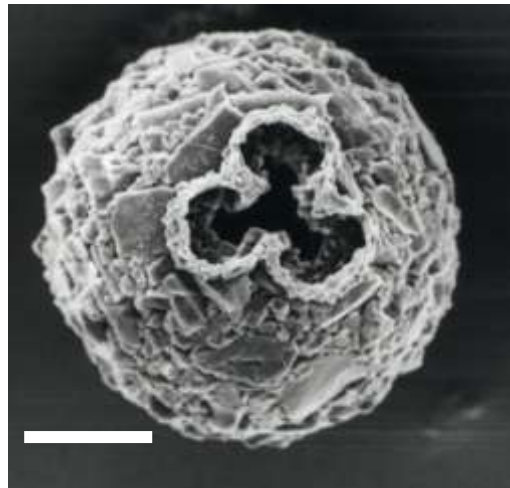


Figura 5 – *Cucurbitella mespiliformis*. Detalle del pseudostoma (escala = 50 μm).

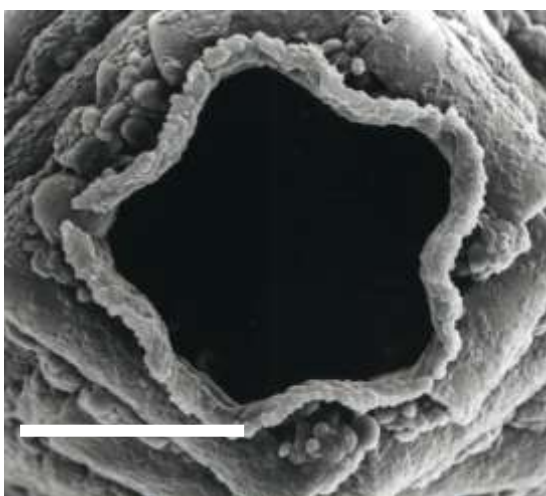


Figura 6 – *Netzelia correntina*. Detalle del pseudostoma (escala = 50 μm).

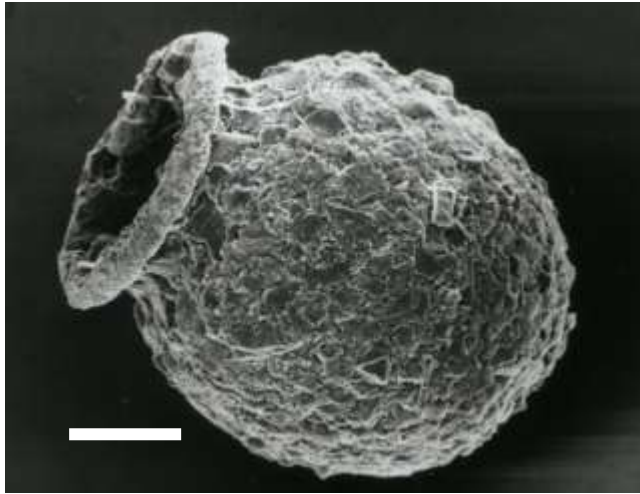


Figura 7 – *Diffugia urceolata*. Detalle del pseudostoma (escala = 100 μ m).

I. 2. Hábitos alimentarios

Los tecamebianos se alimentan de presas de distinta naturaleza: bacterias, clorofíceas, cianobacterias, fragmentos leñosos, fragmentos húmicos, esporas de hongos, y algunas especies incluyen en su dieta a otros tecamebianos. Como en el común de los protozoos, existe una formación de vacuolas digestivas en el citoplasma; los materiales no digeridos son desechados y materializados.

La simbiosis algal es bien conocida entre los tecamebianos, y las algas responsables de esta asociación pertenecen al género *Chlorella*, aunque Penard (1902), señala los géneros *Protococcus* y *Scenedesmus* como simbioses excepcionales en algunas amebas testáceas. Numerosas experiencias (Penard, 1890; Chardez, 1966) demuestran que, en caso de escasez, las algas simbioses pueden servir de alimento de reserva.

Especies tales como *Cucurbitella mespeliformis* y *Suiadifflugia microstoma*, presentan siempre algas simbioses incluidas en su citoplasma; en otras, tal asociación no ha sido demostrada hasta el presente.

Las amebas testáceas constituyen, a su vez, la fuente de alimentación de otros organismos. Chardez (1968), estudiando la fauna contenida en el tracto digestivo de distintos batracios de Bélgica, determinó la presencia de tecas vacías de representantes de los géneros *Trinema*, *Centropyxis* y *Euglypha*.

En el curso de la presente investigación, se tuvo la oportunidad de observar ciliados (*Paramecium sp.*, *Frontonia sp.*), turbelarios y oligoquetos depredando sobre tecamebianos; en todos los casos, las presas eran individuos carentes de ornamentaciones en sus tecas, tales como cuernos, dientes o espinas. La extracción de las amebas testáceas contenidas en el digestivo de turbelarios y la posterior aplicación de técnicas de cultivo, demostró la existencia de células vivas en el contenido intestinal de estos organismos.

El análisis del contenido intestinal de la anguila *Synbranchus marmoratus* (Blanco, 2001) reveló la presencia de tecas con contenido citoplasmático de los géneros *Arcella*, *Centropyxis*, *Diffugia*, *Cucurbitella*, *Pontigulasia*, *Pentagonia* y *Netzelia*.

Los oligoquetos tubícolas, además de utilizar los tecamebianos como fuente de alimento, aprovechan también las tecas para la construcción de sus refugios.

I. 3 Biología reproductiva

Las amebas testáceas son consideradas organismos asexuales por la mayoría de los investigadores dedicados al estudio de su biología. No obstante, Chardez (1967) se refiere a fenómenos de conjugación seguidos de enquistamiento, así como de elementos reproductores que, producidos en número variable a partir de un quiste, pasarían por un estado ameboide antes de tomar una forma globular y dar origen a la nueva teca. Estos "fenómenos de sexualidad" habían sido insinuados por Prowazek (1900) en el género *Arcella*, por Penard (1902) en los géneros *Arcella* y *Euglypha*, por Bonnet (1960) en *Plagiopyxis* y descritos posteriormente por este último autor en tecamebianos endógenos. Mignot y Raikov (1992) observaron estados meióticos en *Arcella vulgaris*.

Sin negar la existencia de otro proceso reproductivo -además de la forma de reproducción asexual conocida hasta el momento- al presente se estiman escasos y pocos claros los aportes sobre el tema como para considerar fenómenos de reproducción sexual en estos organismos.

El fenómeno más conocido y mejor documentado (por ejemplo, Deflandre, 1928) es la fisión binaria. Previo a la división, el volumen de la célula aumenta hasta ocupar la casi totalidad de la teca y el protoplasma del individuo se libera de los productos de la digestión, apareciendo finamente granuloso y de estructura reticulada alveolar, con grandes vacuolas.

La división comienza con la formación de una "yema", una parte del citoplasma que sale a través delseudostoma de la ameba y se redondea en una masa hemisférica que se recubrirá de una fina membrana incolora. En este momento el núcleo, perfectamente esférico, entra en división, aumentando sensiblemente su volumen. Un poco más tarde se alarga; en ambos extremos se distinguen áreas más cromáticas, que si bien podrían confundirse con cromosomas son, en realidad, concentraciones de la sustancia nucleolar que estaba disuelta en el nucleoplasma. Entre tales condensaciones -a modo de calotas esféricas- se forma el huso, que se alarga progresivamente hasta que uno de sus extremos alcanza la "yema" (célula hija). En el momento de la separación, sólo se ve en cada célula la calota cromática acompañada por una parte del huso, que poco a poco adquirirá la estructura de núcleo en estado de reposo. Una vez alcanzada esta situación, la célula hija se independiza de la progenitora.

En aquellas especies que presentan tecas endógenas, las placas de reserva se forman en la región del Golgi antes de la división celular. Por lo general cada placa, encerrada en una vacuola rodeada por una membrana, está situada en la periferia del citoplasma. A medida que se forman, se disponen en

filas alrededor del núcleo. Al iniciarse la reproducción, los materiales teca se disponen en la periferia citoplasmática que corresponde al nuevo organismo, y en pocos minutos se ordenan según la arquitectura propia de cada especie.

Existe otro fenómeno relacionado con la reproducción, o quizá con el crecimiento (Charret, 1962) o la reparación de tecas deterioradas (Penard, 1902): la **exuviación**. El organismo secreta una nueva teca y transfiere a ella todo su contenido, abandonando la antigua. El segundo de los nombrados, si bien encontró un gran número de individuos jóvenes de *Arcella* -con envoltura delicada y transparente- mezclados con tecas viejas y vacías, en pocas ocasiones observó el desarrollo del proceso.

Hegner (1919) describió casos particulares de individuos uninucleados de *Arcella dentata* que abandonan la teca recién formada, en tanto la célula madre retiene el núcleo, haciéndose así binucleada. A lo largo de esta investigación, la secreción y abandono de una teca nueva se observó en cultivos de *Netzelia tuberculata*. En esa ocasión se formó una teca brillante, transparente y extremadamente frágil, razón que hizo imposible su conservación.

I. 4 Enquistamiento

La formación de estructuras quísticas es un fenómeno de gran importancia que permite la supervivencia de la especie ante condiciones adversas del medio, así como también su diseminación a otros biotopos. La gran mayoría de los protozoos poseen esta cualidad que, como afirma Kudo (1969), es probablemente una de las razones por las cuales están tan ampliamente distribuidos en diferentes medios.

En el caso particular de los tecamebianos, la formación de quistes es frecuente, sobre todo en formas asociadas a hábitats con déficit de agua o sometidos a variaciones higrométricas. Entre las formas de agua dulce, sólo algunas especies -por ejemplo, representantes del género *Diffugia* (Schönborn, 1966)- parecen ser capaces de enquistarse.

La posesión de una envoltura tecal rígida facilitaría la protección de la célula ante condiciones adversas. Así, algunos tecamebianos no se enquistan verdaderamente, sino que se retiran al interior de la teca obstruyendo su pseudostoma con materiales orgánicos o mediante la formación de un epifragma, y quedan en el "estado prequístico" descrito por Bonnet (1959) para el género *Plagiopyxis*. Dicho estado es un tipo especial de forma de latencia adoptado ante un período desfavorable de corta duración (Bonnet, 1964; Foissner y Didier, 1983) y está caracterizado por la presencia de una membrana delgada que cierra la abertura de la teca, generalmente cubierta de detritos.

Lo que determina el quiste verdadero es el endurecimiento de las membranas externas del citoplasma (Deflandre, 1953). Además de las

membranas más delgadas en el "estado prequístico", Foissner (1987) observa otras diferencias tales como mayor tamaño y citoplasma más claro en este último.

Aunque con límites establecidos de manera poco precisa, se distinguen dos tipos de quistes: **acíclicos** o de reposo, formados en respuesta a condiciones adversas del medio, y **cíclicos** relacionados con fenómenos reproductivos. Coûteaux (1976) afirma que cuando los quistes son múltiples, están ligados a la reproducción, y trabajando con especies de *Centropyxis*, *Phryganella* y *Plagiopyxis* provenientes de muestras de suelo, encuentra quistes amarronados, oscuros, rodeados por una delgada membrana y en número de tres por teca, así como quistes de contorno poliédrico con paredes muy características de forma estrellada. Foissner y Foissner (1986a, b) niegan la existencia de quistes reproductivos en testáceos de suelo, y explican el "estado cíclico" -estructuras quísticas múltiples observadas por Bonnet (1964) y Coûteaux (1976)- como probables oosporas de hongos parásitos.

Chardez (1967) señala que la formación de quistes acíclicos se produce, en general, en comunidades enteras de tecamebianos de manera inesperada, provocada por condiciones externas. Este mismo autor, trabajando con cultivos en laboratorio expuestos a condiciones extremas (en su caso, ausencia de alimento y polución progresiva del medio), obtiene dos tipos diferentes de quistes de resistencia: en el primer caso, son claros y generalmente pequeños; en el segundo, son más oscuros y de mayor talla.

Lena (1982) menciona quistes de resistencia y reproductivos en *Diffugia mitriformis* obtenidos en el bentos del lago Washington, Florida. Describe una estructura esférica, con paredes aglutinadas y de tamaño superior a la abertura de la teca para referirse a lo que considera un quiste reproductivo.

En nuestro país, en muestras de musgos húmedos y hepáticas recolectadas en diversas localidades de Córdoba, Tucumán y Neuquén, Vucetich (1983) observa y fotografía individuos enquistados de *Quadrullella nunciae*, a los que describe como quistes circulares, cubiertos por placas cuadrangulares, sin especificar a qué categoría pertenecen.

Cualquiera sea el tipo de quiste, Deflandre (1953) reconoce la existencia de cuatro procesos en el fenómeno de enquistamiento:

- 1) Depuración citoplasmática (eliminación de cuerpos extraños y residuos de la digestión).
- 2) Deshidratación.
- 3) Elaboración de reservas.
- 4) Secreción de la envoltura quística.

I. 5 Hábitat y requerimientos ecológicos

En el pleuston, comunidad formada por vegetación macroscópica flotante -con parte de sus órganos sumergidos y en parte emergidos- y los organismos convivientes, acuáticos y semiacuáticos (Ringuelet, 1962), los testáceos suelen ser muy abundantes en individuos y especies. Las carpetas de vegetación flotante contribuyen a formar microambientes relativamente estables y con alto contenido de materia orgánica, condiciones óptimas para el desarrollo de estos rizópodos; en ellos son frecuentes las formas con tecas livianas, con cuernos y espinas bien desarrollados, y formas con pseudostomas lobados. Por el contrario, aquellos testáceos vinculados a la vegetación sumergida presentan generalmente una menor riqueza específica. En el plancton son constantes las formas con tecas quitinoides, e individuos con tecas aglutinadas y de tamaño pequeño. En el complejo bentónico son comunes las formas oblongas, piriformes y acuminadas, con revestimiento tecal casi exclusivamente de tipo arenáceo con partículas de tamaño mediano a grande que, en general, presentan tamaños superiores a 150 μm .

Las diferentes especies presentan óptimos de tolerancia que se ubican dentro de rangos característicos para cada una en particular, razón por la que no es posible establecer una generalización respecto a la tolerancia de estos organismos a los parámetros físico-químicos.

- En cuanto al **pH**, los tecamebianos no se muestran muy sensibles a las fluctuaciones de este parámetro; no obstante, existen grupos que presentan selectividad respecto al grado de acidez. Estos organismos poseen estructuras especializadas (vacuolas contráctiles) para regular la presión osmótica, o han desarrollado estrategias de defensa para competir ante condiciones adversas (quistes, prequistes, diafragmas). Costan y Planas (1986) han demostrado que modificaciones rápidas de pH en el ambiente reducen enormemente la eficiencia de estos mecanismos. En general, el punto medio de tolerancia para este factor no se desvía más de 0,6 unidades de pH 7. Si bien algunas especies están presentes en muestras con valores de pH tan bajos como 2, en general, no se encuentran en aguas con pH por debajo de 5 (Bérzinš y Stensdotter, 1990).
- Con respecto al **oxígeno disuelto**, se distribuyen en un rango de 5-12 mg/l, siendo pocas las especies que toleran valores inferiores a 1 mg/l. En general existen picos de abundancia en aguas con tenores de oxígeno de alrededor de 9 mg/l. Algunas especies pueden encontrarse en aguas con concentraciones de oxígeno muy altas, mayores de 16 mg/l.
- En cuanto a la **temperatura**, estos rizópodos toleran un amplio rango de variación, distribuyéndose desde regiones polares hasta zonas tropicales. Sin embargo, hay muchos taxones en los que la temperatura parece ser un

factor limitante. En efecto; la mayoría de las *Cucurbitella* no prosperan en zonas con valores térmicos bajos (Vucetich y Lopretto, 1995a).

Los estudios llevados a cabo en cuatro comunidades de lagunas de la provincia de Buenos Aires (Vucetich, 1973a) sugieren, aunque con datos no confirmados matemáticamente, la existencia de una fluctuación estacional de tipo bimodal, con máximos a principio de otoño y fines de primavera, y mínimos en invierno y verano. De modo que presentan mayor abundancia en aguas con temperaturas moderadas.

I. 6 Taxonomía y antecedentes

Los tecamebianos han sido categorizados taxonómicamente de diverso modo a medida que avanzaran los conocimientos protistológicos. Cavalier-Smith y Chao (1997), por ejemplo, agrupan dentro del phylum Rhizopoda a las amebas poseedoras de filopodios, tanto desnudas como tecadas, y en el phylum Amebozoa a las amebas con lobópodos. Siguiendo el sistema de clasificación de Corliss (1994) para el reino Protozoa, y adoptando la propuesta de Ogden y Hedley (1980) para el phylum Rhizopoda en particular, se abordó el tratamiento del grupo de acuerdo al siguiente esquema taxonómico:

REINO PROTOZOA Goldfuss, 1818

PHYLUM RHIZOPODA von Siebold, 1845

CLASE LOBOSEA Carpenter, Parker & Jones, 1862

Orden ARCELLINIDA Kent, 1880

Superfamilia CRYPTODIFFLUGIACEA Jung, 1942

Familia PHRYGANELLIDAE Jung, 1942

Superfamilia ARCELLACEA Ehrenberg, 1832

Familia ARCELLIDAE Ehrenberg, 1832

Familia CENTROPYXIDAE Jung, 1942

Familia TRIGONOPYXIDAE Loeblich & Tappan, 1864

Familia PLAGIOPYXIDAE Bonnet, 1910

Familia PARAQUADRULIDAE Deflandre, 1932

Familia DIFFLUGIDAE Awerintzew, 1906

Familia HYALOSPHEINIDAE Schulze, 1877

Familia LESQUEREUSIDAE Jung, 1942

CLASE FILOSEA Leidy, 1879

Orden GROMIDA Claparède & Lachmann, 1859

Superfamilia EUGLYPHACEA Wallich, 1864

Familia EUGLYPHIDAE Wallich, 1864
Familia TRINEMATIDAE Hoogenraad & de Groot, 1940
Familia CYPHODERIIDAE de Saedeleer, 1834
Superfamilia GROMIACEA Reuss, 1862
Familia GROMIIDAE Reuss, 1862
Familia AMPHITREMATIDAE Poche, 1913

A nivel específico existen, a la fecha, dificultades en la determinación taxonómica. Estas están relacionadas con un fenómeno de irregularidad, dado por la presencia de morfologías anormales como consecuencia de condiciones ecológicas desfavorables, así como con los habituales fenómenos de variación intraespecífica. Se han descrito variedades y especies que sólo se corresponden con anomalías en la forma, producto de la existencia de una gran plasticidad dentro del grupo.

Con respecto al conocimiento de las amebas testáceas, los estudios iniciales datan del siglo diecinueve. La gran mayoría de ellos fueron desarrollados fundamentalmente desde el punto de vista taxonómico, siendo escasos y fragmentarios aquellos de índole ecológica.

Ehrenberg (1838), Carter (1856) y Leidy (1879), entre otros, publicaron trabajos de morfología descriptiva. Penard (1902) es el primero en realizar estudios tendientes a caracterizar las organelas citoplasmáticas.

A partir de los primeros años del siglo XX se acrecientan notablemente las investigaciones sobre rizópodos con los aportes, entre otros, de Deflandre (1928, 1929, 1936) a través de sus importantes monografías genéricas, Bradley (1931) y Frenguelli (1933). La faúmula de las turberas es estudiada, entre otros, por Jung (1936), Bartoš (1940), Hoogenraad y de Groot (1948) y Grospietsch (1954-55). Las formas terrícolas han sido estudiadas particularmente por Voltz (1934, 1951) tanto cualitativa como cuantitativamente; por Bonnet (1958), Thomas (1958) y Schönborn (1965). En 1964, Bonnet publica un trabajo ecológico sobre tecamebianos de suelos, cuya información sirve de punto de partida al trabajo de Coûteaux (1976).

Referidos a testáceos del continente africano son conocidos los trabajos de van Oye (1932), Gauthier-Lièvre y Thomas (1958) y Bonnet (1960) quienes, trabajando con un importante número de especímenes, describen e ilustran taxones específicos en contribuciones monográficas, cuya utilidad no ha perdido vigencia.

Anderson (1987a, 1988, 1989, 1990) realizó trabajos experimentales con *Netzelia tuberculata*, en el marco de estudios sobre la influencia de distintos factores en la ultraestructura de las tecas. Las contribuciones de índole ecológica se deben a Bérzinš y Stensdotter (1990), Beyens *et al.* (1991),

Bereczky (1991), Bobrov *et al.* (1995), Lansac-Tôha *et al.* (1997, 2000), entre otros.

En nuestro país, pocos han sido los protozoólogos que abordaran en profundidad los tecamebianos de la Argentina. Entre ellos cabe destacar la contribución de Certes (1891), quien estudió tecamebianos recogidos en Tierra del Fuego, y las de Frenzel (1892, 1897) con materiales provenientes de la provincia de Córdoba. De la Rúa (1912) describe e ilustra seis especies, supuestamente encontradas en los alrededores de Buenos Aires; Wailes (1913) y Motti (1941) citan otras varias especies de la misma provincia. Boltovskoy (1957) describe especies procedentes del complejo bentónico de río Luján (Bs. As.); Bonnet (1962), estudia testáceos de suelos de la provincia de San Juan. Boltovskoy y Lena (1966, 1971, 1974) realizaron estudios de estos microorganismos en Ushuaia y en distintos ambientes de la provincia de Buenos Aires. Dioni (1968, 1970, 1971, 1974) registró tecamebianos del área del Paraná Medio (provincia de Santa Fe). Numerosos trabajos de índole morfo-taxonómica y distribucional fueron publicados por Vucetich (1968-69, 1970, 1972, 1973a-d, 1974a-b, 1978, 1983, 1989) quien -precursora y máxima exponente del estudio de los tecamebianos en nuestro medio- da a conocer, en colaboración, una revisión completa del tema (Vucetich y Lopretto, 1995a, b).

La presente investigación tiene como propósito desarrollar el conocimiento de estrategias de vida a nivel poblacional de amebas testáceas que, por su densidad y diversidad, resultan representativas en comunidades pleustónicas de cuerpos de agua lénticos de la Argentina.



II. ÁREAS INVESTIGADAS

A efectos de la presente investigación, se eligieron dos áreas de muestreo (Fig. 8).

II. 1 Provincia de Chaco

En el año 1997 se realizaron los primeros muestreos en dicha provincia, previstos desde el comienzo de la investigación para establecer comparaciones con la fauna de tecamebianos de la provincia de Buenos Aires. En dicho período, el nivel del río Paraná osciló entre 4-5 metros.

Al momento de un segundo relevamiento (1998), la creciente de dicho cuerpo de agua alcanzó una altura de 7,37 metros, impidiendo la prospección de la mayor parte de los sitios analizados el año precedente. Pese a la imposibilidad de comparaciones ulteriores, se considera de interés exponer los resultados obtenidos en esta área de estudio.

Las zonas muestreadas fueron cuerpos de agua lénticos, con extensos manchones de vegetación flotante, ubicados en la planicie inundable de la margen derecha del río Paraná, localizados entre 27° 25' y 27° 27' S - 58° 45' y 58° 52' O. Para la determinación de las especies vegetales se siguió a Tur (1995).

* Durante 1997, los ambientes muestreados fueron los siguientes:

1) Sitio A (Fig. 9)

Su superficie se halla totalmente vegetada. La vegetación flotante está constituida por una extensa carpeta de *Pistia stratiotes*.

2) Sitio B (Fig. 10)

Sólo sus márgenes presentan vegetación flotante constituida por *Salvinia herzogii*, quedando el resto del espejo de agua desprovisto de vegetación.

3) Sitio C (Fig. 11)

Totalmente vegetado, con un amplio predominio de *Pistia stratiotes* frente a *Azolla filiculoides*.

4) Sitio D

Está totalmente cubierto por vegetación flotante, predominando *Azolla filiculoides* frente a *Pistia stratiotes*.

5) Sitio E

La vegetación flotante está compuesta por *Azolla filiculoides*, *Pistia stratiotes*, *Salvinia herzogii* y *Lemna sp.*

Las muestras fueron tomadas en tres puntos diferentes: Punto E₁ (Fig. 12) donde la vegetación predominante es *Azolla filiculoides*; Punto E₂ vegetado por *Azolla filiculoides* y *Pistia stratiotes*; Punto E₃ con *Lemna sp.* y *Salvinia herzoguii*, ambas rodeadas por *Nymphaea amazonica* (Fig. 13). Los puntos E₂ y E₃ son los más próximos a la margen derecha del río.

6) Sitio F (Fig. 14)

Este cuerpo de agua está totalmente cubierto por vegetación flotante con predominancia de *Pistia stratiotes* y pequeños manchones aislados de *Azolla filiculoides*.

En este sitio se muestrearon dos puntos: Punto F₁ con sustrato de *Pistia* y Punto F₂ con sustrato de *Azolla*. Cabe destacar las importantes dimensiones alcanzadas por las raíces de *Pistia* (30 a 40 cm de longitud), no registradas en los restantes cuerpos de agua.

* Durante 1998, los ambientes muestreados fueron los siguientes:

1) Sitio A

Ubicación: 27° 26' 40" S - 58° 52' O

En este cuerpo de agua se tomaron tres submuestras:

- Punto A₁: sustrato: *Pistia stratiotes* (Fig. 15)
- Punto A₂: sustrato: *Pistia stratiotes* y *Salvinia herzoguii* (Fig. 16)
- Punto A₃: sustrato: *Pistia stratiotes* y *Salvinia herzoguii* (Fig. 17)

2) Sitio B (Fig. 18)

Se trata de un pequeño limnótoto ubicado frente al anterior, donde la vegetación predominante es *Azolla filiculoides*.

3) Sitio C (Fig. 19)

Este cuerpo es resultante de excavaciones realizadas para la construcción de rutas. Se trata de un ambiente que no está en contacto con el río, siendo su única fuente de alimentación el agua de lluvia.

Ubicación: 27° 25' S - 58° 49' O.

Sustrato: *Pistia stratiotes*.

4) Sitio D (Fig. 20)

Este cuerpo de agua también es producto de excavaciones realizadas para la construcción vial. A diferencia del anterior, está en contacto con el río por lo que, además de agua de lluvia, recibe agua de las crecientes.

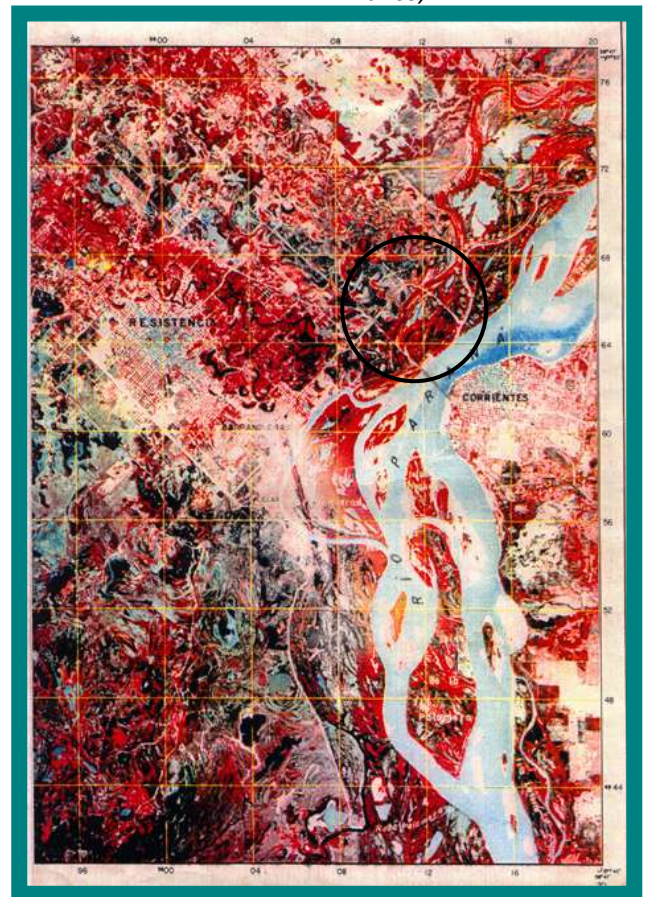
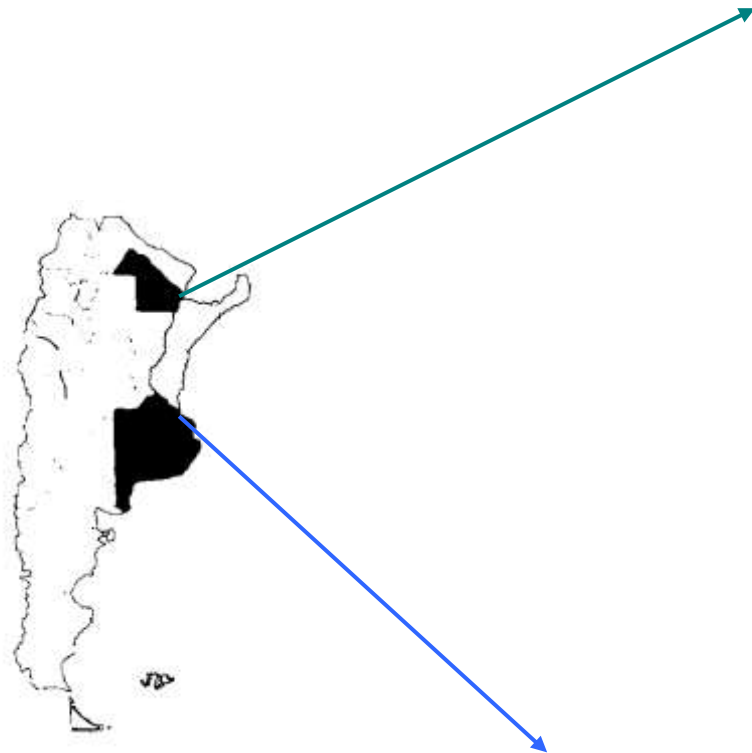
Sustrato: *Pistia stratiotes*.

5) Sitio E (Fig. 21)

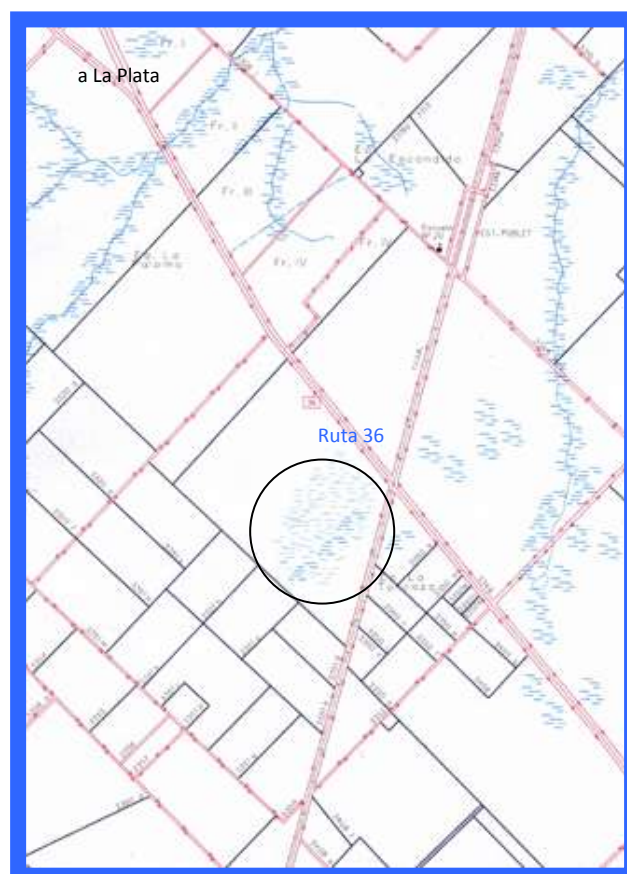
Sustrato: *Pistia stratiotes* - *Salvinia herzoguii* - *Azolla filiculoides* (la menos abundante, presente en manchones aislados).

Figura 8– Ubicación de los sitios de muestreo.

Blanco, M. A.



(a) Provincia de Chaco



(b) Provincia de Buenos Aires

Figura 9- Sitio A (Chaco 1997).



Figura 10- Sitio B (Chaco 1997).



Figura 11- Sitio C (Chaco 1997).



Figura 12- Sitio E. Punto E₁ (Chaco 1997).



Figura 13- Sitio E. Punto E₂ (Chaco 1997).



Figura 14- Sitio F (Chaco 1997).



Figura 15- Sitio A. Punto 1. (Chaco 1998).



Figura 16- Sitio A. Punto 2. (Chaco 1998).



Figura 17- Sitio A. Punto 3. (Chaco 1998).



Figura 18- Sitio B (Chaco 1998).



Figura 19- Sitio C (Chaco 1998).



Figura 20- Sitio D (Chaco 1998).



Figura 21- Sitio E (Chaco 1998).



II. 2 Provincia de Buenos Aires

A partir de junio de 1998 se realizaron muestreos mensuales en un cuerpo de agua ubicado en el partido de Magdalena (35° 05' S - 57° 48' O), de ahora en adelante "Ruta 36". La vegetación flotante está compuesta por *Azolla filiculoides*, *Hydrocotyle sp.* y manchones dispersos de *Lemna sp.*, con un amplio predominio de la primera de ellas.

Las muestras fueron tomadas en tres puntos diferentes:

- * Punto 1: ubicado en la periferia del cuerpo de agua. Sustrato: *Azolla filiculoides*.
- * Punto 2: ubicado en el centro del cuerpo del agua. Sustrato: *Azolla filiculoides*.
- * Punto 3: ubicado en el centro del cuerpo de agua: Sustrato: *Azolla filiculoides* y *Hydrocotyle sp.*

Al inicio del presente estudio, la carpeta vegetal cubrió en su totalidad el espejo de agua (Fig. 22 y 23). Durante el período 1998-1999 los puntos 1 y 2 estuvieron constituidos por *Azolla filiculoides*, *Lemna sp.*, *Wolffia sp.* y *Wolffiella sp.*; en el Punto 3 se registró la presencia de *Hydrocotyle sp.* El verano de 2000, se caracterizó por temperaturas medias de 37 °C, con máximos que superaron los 40 °C, y escasas precipitaciones. Como consecuencia de estas rigurosas condiciones ambientales, el referido limnótomo estuvo sometido a un período de sequía, el cual impidió la realización de los muestreos correspondientes al período enero-marzo.

Los mantos vegetales muestreados variaron cualitativamente a lo largo de este año. En abril, la charca se encontró totalmente desprovista de vegetación (Fig. 24). A partir del mes de mayo y hasta agosto, la vegetación estuvo representada exclusivamente por el género *Alternanthera* (Fig. 25). En septiembre reaparece *Azolla filiculoides*, esta vez en manchones dispersos, siendo dominante *Alternanthera sp.* Desde octubre a diciembre (Fig. 26) *Azolla filiculoides* volvió a ser dominante, desplazando por completo a *Alternanthera sp.*; en este período es evidente la presencia de *Sagittaria sp.* Durante los meses de enero y febrero, este último es el género dominante (Fig. 27). Los tres puntos de muestreo presentan diferentes representantes vegetales: en el Punto 1 reaparecen las lemnáceas, el Punto 2 está por entero cubierto por la pteridofita *Azolla filiculoides*, mientras el Punto 3 aparece prácticamente desprovisto de vegetación, con algunos manchones dispersos de lemnáceas. En todos los puntos se evidencia una enorme cantidad de formas algales.

Figura 22- Ruta 36 – Punto 1 (1998-1999).



Figura 23- Ruta 36 – Puntos 2 y 3 (1998-1999).

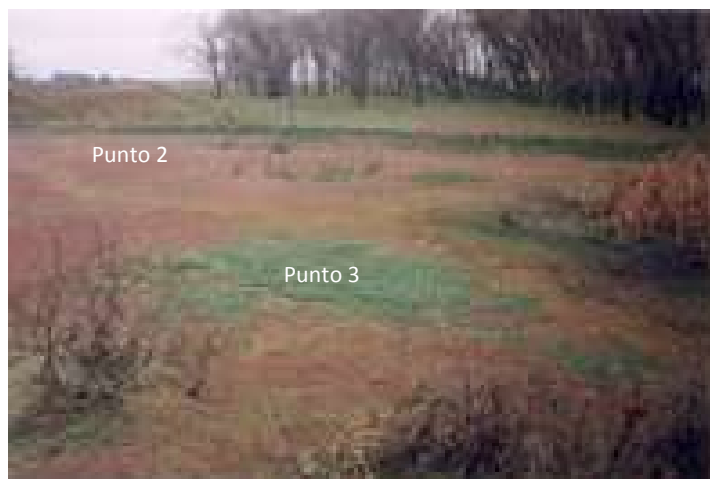


Figura 24- Ruta 36 (abril 2000).



Figura 25- Ruta 36 (mayo 2000).

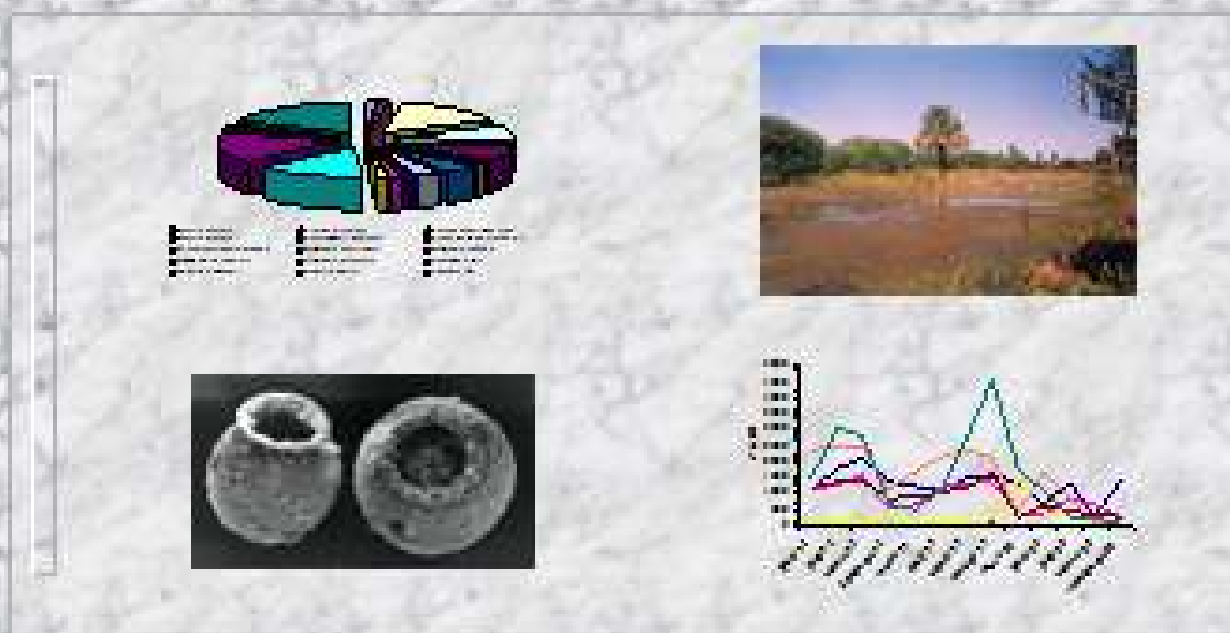


Figura 26- Ruta 36 (octubre 2000).



Figura 27- Ruta 36 (enero 2001).





III. ASPECTOS ECOLÓGICOS

III. 1. Materiales y métodos

III. 1.1 Parámetros físico-químicos

La mayor parte de los parámetros físico-químicos de los cuerpos de agua fueron tomados en el campo con auxilio de un aparato de medición múltiple [®]Horiba U-21. De este modo se obtuvieron datos de: temperatura ambiente, temperatura del agua, pH, conductividad y concentración de oxígeno disuelto.

En el sitio de muestreo se tomaron, en forma complementaria, muestras de agua para un segundo análisis de oxígeno, el que se determinó en el laboratorio según el método de Winkler.

También se registraron los valores correspondientes a profundidad y transparencia con disco de Secchi.

III. 1.2 Recolección de las muestras

- a) Se realizaron relevamientos en la provincia de Chaco durante los meses de octubre de 1997 y abril de 1998, tomándose muestras de amebas testáceas presentes en la vegetación flotante.
- b) En la Provincia de Buenos Aires, los relevamientos se llevaron a cabo durante el período junio-diciembre de 1998, junio-octubre de 1999, y durante el ciclo comprendido entre abril de 2000 y febrero de 2001.

* Las muestras de pleuston se tomaron deslizando por debajo de la vegetación flotante, una bandeja de 600 cm² y 5 cm de profundidad, reteniéndose, además de las plantas flotantes, el agua del lugar. El material se colocó en bolsas plásticas para su traslado al laboratorio. Las plantas se lavaron por agitación en distintos recipientes, y la suspensión se filtró con tamices de 50-60 μ m de abertura de malla que retienen la mayor parte de los tecamebianos. Luego se recuperaron las plantas, las que fueron nuevamente agitadas en agua limpia y vueltas a filtrar. Previo a esto, fueron eliminados los detritos y otros desechos mayores, filtrando el material con un tamiz de 250 a 300 μ m de malla.

- * Durante el período 2000-2001, se observaron cambios en la composición de la carpeta vegetal. Desde abril a julio de 2000, la charca estuvo libre de vegetación por lo que, durante este período, se tomaron muestras de plancton utilizando una red de 30 μm de abertura de malla, filtrándose 10 litros de agua por cada muestra.

En todos los casos, se tomaron muestras duplicadas; una se fijó *in situ* con formol al 4 % y la otra se conservó sin fijación con el objeto de estudiar los organismos vivos en laboratorio.

III. 1.3 Procesado de las muestras

En el laboratorio:

- A partir de las muestras obtenidas, y tomando en cuenta exclusivamente aquellos activos, los individuos fueron separados bajo lupa binocular Leitz y seleccionados para realizar cultivos. Al mismo tiempo, se aislaron otros ejemplares con el fin de realizar la determinación taxonómica.
- Una vez aislados los organismos destinados a cultivo, el resto de las muestras se llevó a un volumen de 50 ml y se fijó con formol al 4 %.
La identificación específica de los tecamebianos se realizó bajo microscopio óptico. Para la determinación de los organismos se utilizaron monografías de los géneros *Arcella* (Deflandre, 1928), *Centropyxis* (Deflandre, 1929), *Diffugia* (Gauthier-Lièvre y Thomas, 1958), *Lesquereusia* (Thomas y Gauthier-Lièvre, 1959) y *Cucurbitella* (Gauthier-Lièvre y Thomas, 1960).
- Previa identificación de los componentes y luego de homogeneizar las muestras por agitación manual con una pipeta -en forma irregular a fin de evitar la formación de gradientes de densidad- se tomaron alícuotas de 1 ml.
Para el recuento se utilizaron cámaras tipo Sedgwick-Rafter bajo microscopio óptico, tomando en cuenta sólo los individuos con protoplasma en sus tecas y sin signos de deterioro, ya que esto hace suponer que los ejemplares se hallaban vivos al momento de tomar las muestras
- Con el fin de evaluar el grado de similitud entre las comunidades halladas en los distintos puntos de muestreo e identificar biofaces, se utilizó una técnica en la cual los datos comparados, calculados como coeficientes de similitud de Jaccard, son agrupados por el método (WPGMA) de la media aritmética ponderada.

Se empleó para ello el coeficiente de similitud de Jaccard (S) (Kovach, 2002):

⇒ Para el análisis (tipo Q) muestra por muestra:

$$S = a / a + b + c$$

Donde: a = número de especies comunes a las áreas comparadas.

b = número de especies presentes en la primera muestra y ausentes en la segunda.

c = número de especies presentes en la segunda muestra y ausentes en la primera.

⇒ Para el análisis (tipo R) especie por especie:

$$S = a / a + b + c$$

Donde: a = número de muestras que contienen las dos especies comparadas.

b = número de muestras que contienen a la primera especie pero no a la segunda.

c = número de muestras que contienen a la segunda especie pero no a la primera.

El índice toma valores de 0 a 1. Si el resultado es superior a 0,5 significa que existe similitud, mientras que cifras inferiores a 0,5 indican falta de similitud.

- Para el estudio de la diversidad específica fueron estimados los índices de Shannon (Pielou, 1975):

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

siendo

$$p_i = n_i / N$$

Donde: n_i = número de individuos de la especie i .

N = número total de individuos.

y de Simpson:

$$D = 1 / \sum p_i^2$$

- Fue calculado el índice de uniformidad o equitatividad (J') (Pielou, *op. cit.*) según la siguiente fórmula:

$$J' = H' / \log s$$

Donde: H' = índice de diversidad específica.

s = Riqueza específica.

Este índice también fue calculado a partir del índice D de Simpson:

$$E = D / \log s$$

- Finalmente, los cambios en la comunidad de testáceos fueron también evaluados a través del cálculo de la constancia de Bodinheimer (Dajoz, 1971) a lo largo del período analizado:

$$\text{Constancia } (K_i) = (A_i/M) 100$$

A_i = nº de muestras en las que aparece la especie i

M = Nº total de muestras

De acuerdo con este índice, una especie se considera constante cuando está presente en más de 50 % de las muestras, es accesoria, cuando está presente entre 25 y 50 % de las muestras y, es accidental cuando aparece en menos de 25 % de las muestras.

- Se representó la densidad relativa de cada especie en un histograma, clasificándolas en orden decreciente, a fin de evaluar la estructura de la comunidad.

III. 2. Resultados

III. 2.1 Parámetros físico-químicos

Los valores obtenidos se muestran en las tablas 1 a 3.

III. 2.1.a Provincia de Chaco

En la provincia de Chaco (1997) sólo los valores de pH son comparables entre las distintas estaciones muestreadas registrándose valores muy cercanos a la neutralidad. Las mayores diferencias se dan en los valores de conductividad que oscilan entre 125 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el Sitio A, alcanzando valores de 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en los Sitios C y D.

En cuanto al oxígeno disuelto se registraron desde aguas pobremente oxigenadas en el Sitio A y en los puntos F₁ y F₂ del Sitio F con valores de 0,8 mg/l, aguas moderadamente oxigenadas (20 % a 67 % de saturación), mientras que las aguas más fuertemente oxigenadas corresponden al Sitio B con un porcentaje de saturación de 100 %.

En 1998, los valores de pH de la provincia de Chaco oscilaron entre 7,25 a 8,33, correspondiendo a ambientes neutros a moderadamente alcalinos. Nuevamente, las mayores diferencias se dan en los valores de conductividad (70 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la muestra E a 1051 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el punto A₁)

Respecto del oxígeno disuelto, se registraron valores desde 2,2 mg/l a 5,8 mg/l, por lo que es posible concluir que se trata de un ambiente caracterizado por aguas moderadamente oxigenadas (22 % a 65 % de saturación).

En las figuras 28 y 29 se muestran las fluctuaciones de los parámetros en los períodos analizados.

Figura 28- Fluctuaciones de los parámetros físico-químicos Chaco 1997.

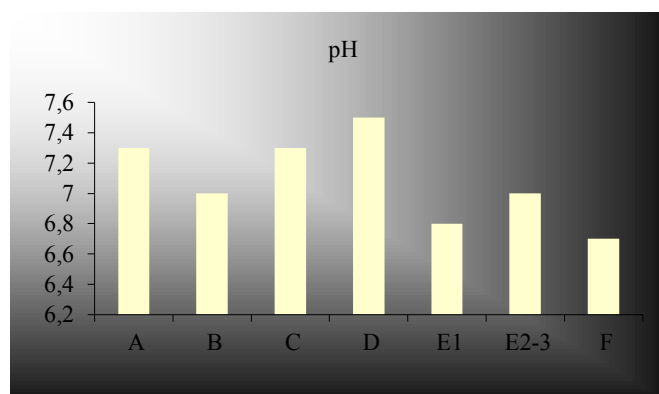
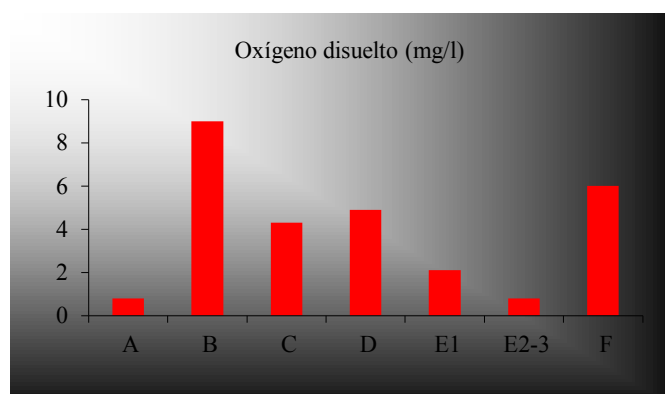
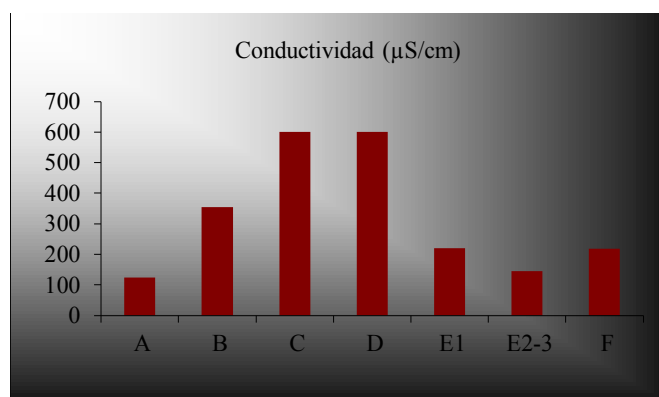
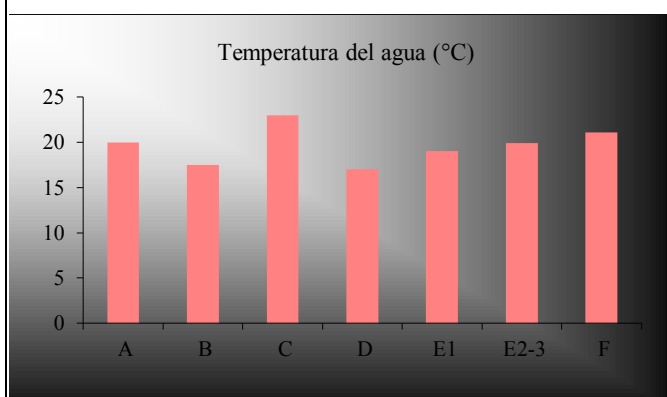
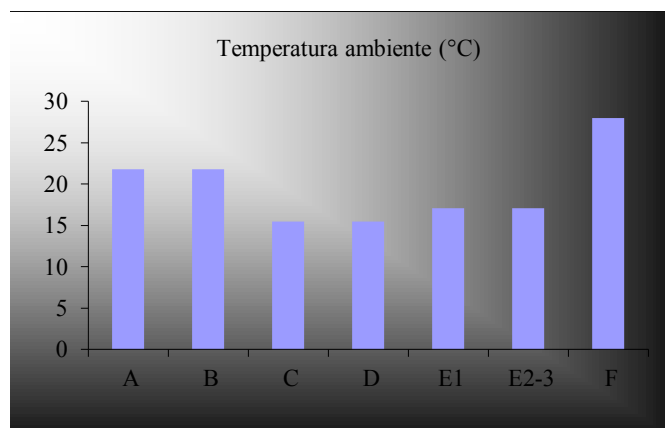


Figura 29- Fluctuaciones de los parámetros físico-químicos Chaco 1998.

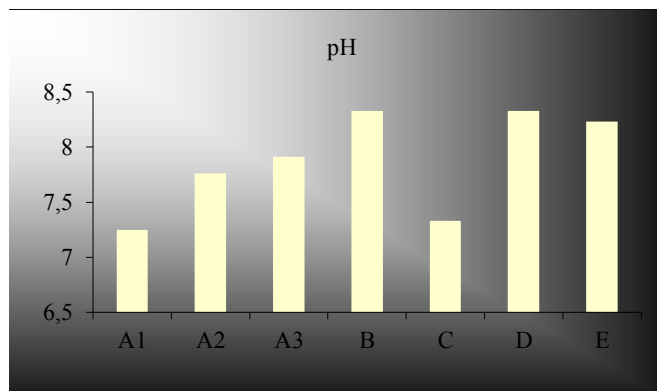
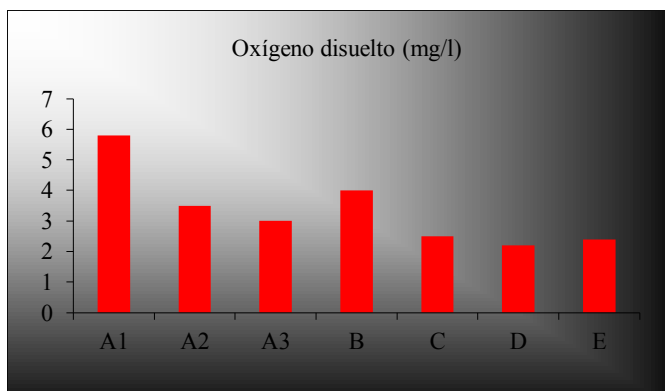
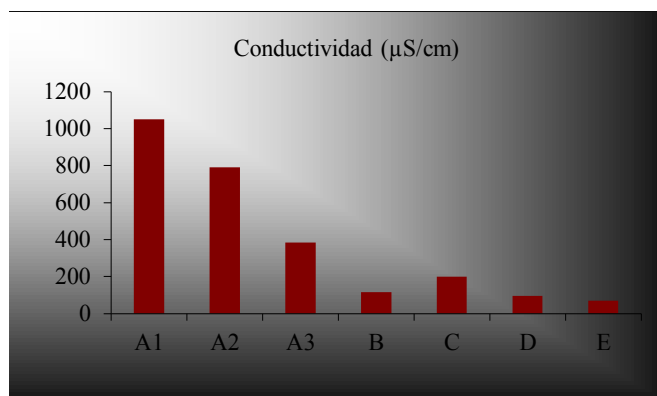
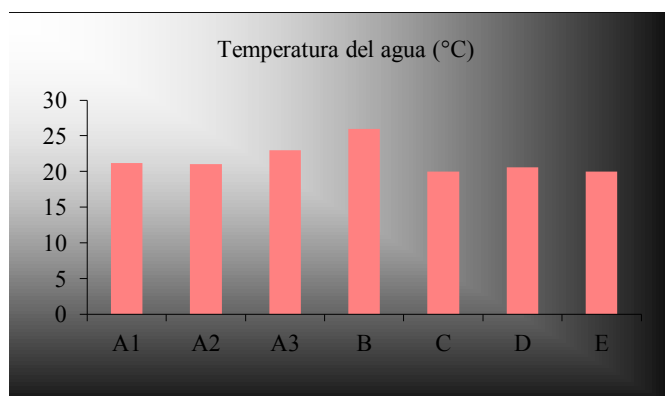
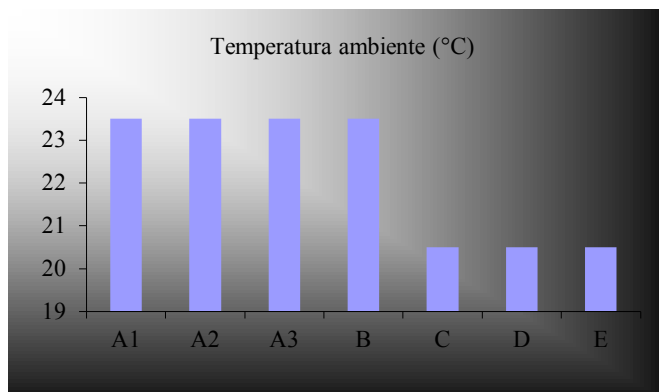


Tabla 1- Parámetros físico – químicos (provincia de Chaco 1997).

<i>Fecha:</i> 2/10/97	Sitio A (9:10 - 9:30 am)	Sitio B (9:40 - 10:20 am)	Sitio C (10:40 - 11 am)	Sitio D (11 - 11:10 am)
Temperatura ambiente	21,8 °C	21,8 °C	15,5 °C	15,5 °C
Temperatura del agua	20 °C	17,5 °C	23 °C	17 °C
Conductividad	125 μ MHos	355 μ MHos	600 μ MHos	600 μ MHos
Oxígeno disuelto	0,8 mg/l	9 mg /l	4,3 mg/l	4,9 mg/l
Oxígeno (Winkler)	0,75 mg/l	8,7 mg/l	4,85 mg/l	4,8 mg/l
pH	7,3	7	7,3	7,5

<i>Fecha:</i> 3/10/97	Sitio E (Punto 1) (9:20 - 9:50 am)	Sitio E (Puntos 2 y 3) (9:55 - 10:10 am)	Sitio F (11:10 - 12:05 am)
Temperatura ambiente	17,1 °C	17,1 °C	28 °C
Temperatura del agua	19 °C	19,9 °C	21,1 °C
Conductividad	220 μ MHos	145 μ MHos	219 μ MHos
Oxígeno disuelto	2,1 mg/l	0,8 mg/l	6 mg/l
Oxígeno (Winkler)	2,35 mg/l	0,69 mg/l	5,85 mg/l
pH	6,8	7	6,7

Tabla 2- Parámetros físico – químicos (provincia de Chaco 1998).

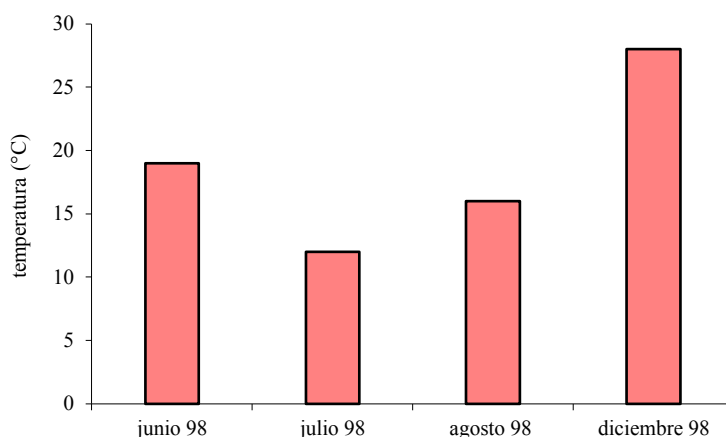
<i>Fecha:</i> 1/4/98	Sitio A (Punto 1) (11:00 am)	Sitio A (Punto 2) (11:20 am)	Sitio A (Punto 3) (12:10 pm)	Sitio B (12:35pm)
Temperatura ambiente	23,5 °C	23,5 °C	23,5 °C	23,5 °C
Temperatura del agua	21,2 °C	21 °C	23 °C	26 °C
Conductividad	1050 μ MHos	790 μ MHos	385 μ MHos	115 μ MHos
Oxígeno disuelto	5,8 mg/l	3,5 mg/l	3 mg/l	4 mg/l
pH	7,25	7,76	7,91	8,33
Secchi	18 cm	10 cm	29 cm	30 cm

<i>Fecha:</i> 2/4/98	Sitio C (10:15 am)	Sitio D (10:45 am)	Sitio E (11:10 am)
Temperatura ambiente	20,5 °C	20,5 °C	20,5 °C
Temperatura del agua	20 °C	20,6 °C	20 °C
Conductividad	200 μ MHos	96 μ MHos	70 μ MHos
Oxígeno disuelto	2,5 mg/l	2,2 mg/l	2,4 mg/l
pH	7,33	8,33	8,23

III. 2.1.b Provincia de Buenos Aires

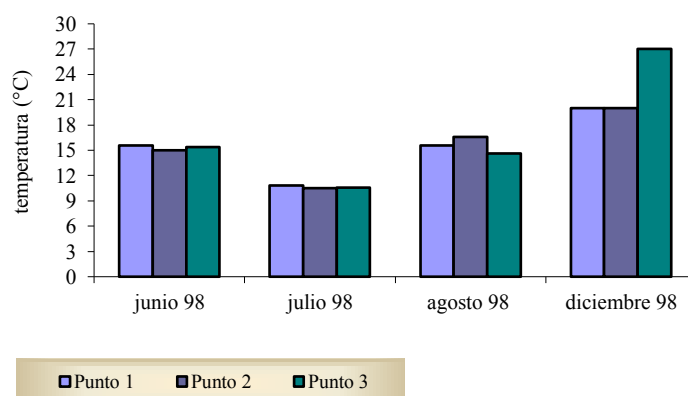
En los puntos analizados en Ruta 36, durante 1998, la temperatura ambiente varió entre 12 °C y 28 °C (Fig. 30).

Figura 30– Registros de temperatura ambiente de los sitios de estudio durante 1998.



Para el Punto 1, el rango de temperatura del agua osciló entre 10,8 °C y 20 °C. Para el Punto 2, entre 10,5 °C y 20 °C, y para el Punto 3 entre 10,6 °C y 27 °C (Fig. 31).

Figura 31– Registros de temperatura del agua de los sitios de estudio durante 1998.



La conductividad y los sólidos totales disueltos (TDS) mostraron una ligera disminución del Punto 1 al Punto 3, al igual que el pH, el que no presentó grandes diferencias en esos puntos de prospección durante el período junio-julio de 1998, evidenciándose una importante disminución de este parámetro

en los tres a partir del mes de agosto. En las figuras 32, 33 y 34 se grafican los valores de conductividad, sólidos totales disueltos y pH en cada uno de los puntos analizados.

Figura 32– Registros de conductividad durante 1998.

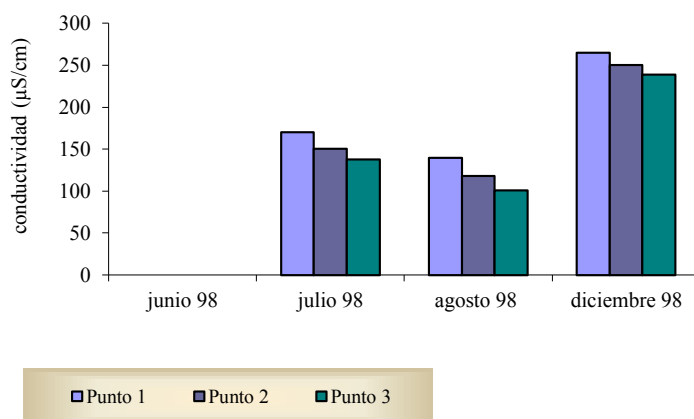


Figura 33– Registros de TDS durante 1998.

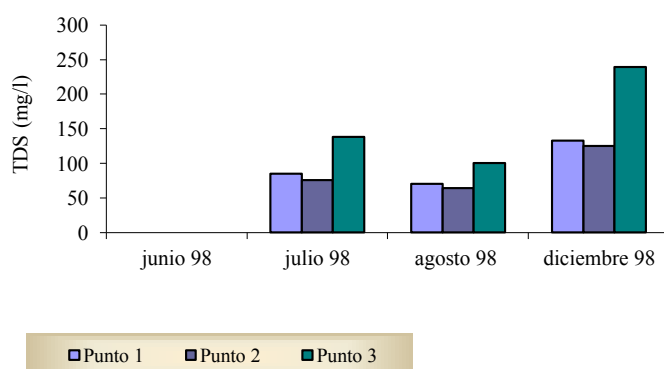
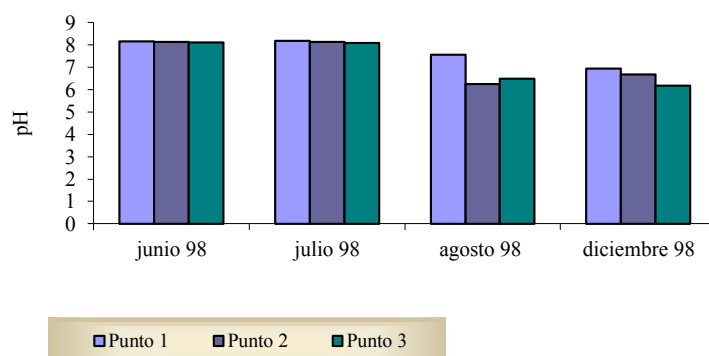
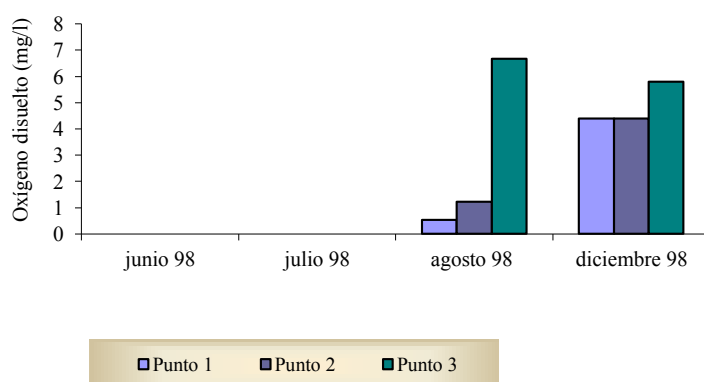


Figura 34– Registros de pH durante 1998.



En relación al oxígeno disuelto, se registraron aguas pobremente oxigenadas en el mes de agosto (12 % de saturación), y moderadamente oxigenadas en diciembre de 1998 (45 % de saturación). No fue posible registrar los valores correspondientes a los meses de junio y julio (Fig. 35).

Figura 35– Registros de oxígeno disuelto durante 1998.



Caben destacar las diferencias existentes en la profundidad y la transparencia medida con disco de Secchi entre los tres puntos mencionados, diferencias que se mantienen en todos los meses de muestreo. Los máximos valores de profundidad corresponden al mes de agosto, y los mínimos al mes de diciembre (Fig. 36). La misma tendencia mostró la transparencia, la que aparece positivamente correlacionada con este parámetro (Fig. 37).

Figura 36– Registros de profundidad durante 1998.

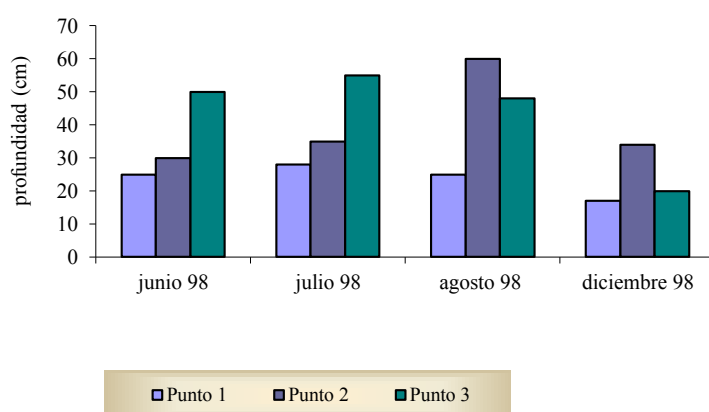
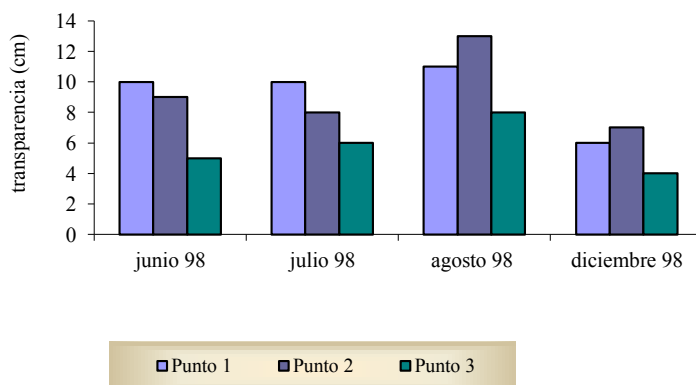
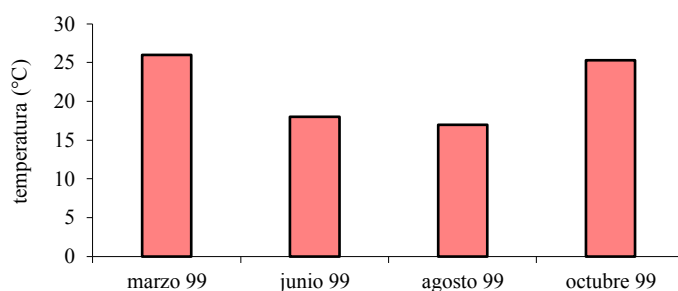
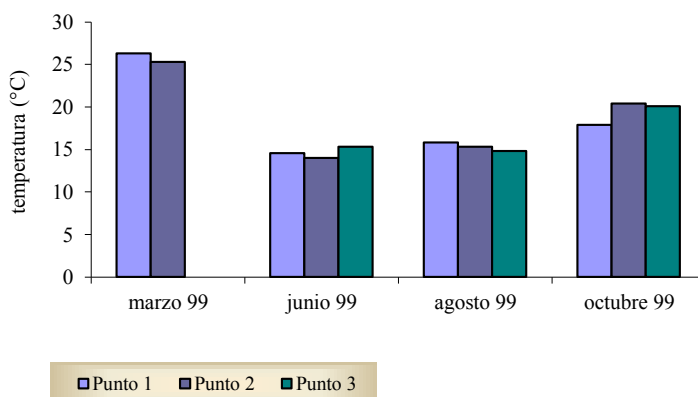


Figura 37– Registros de transparencia durante 1998.

En los relevamientos efectuados en 1999, la temperatura ambiente fluctuó entre 17 °C y 26 °C (Fig. 38).

Figura 38– Registros de temperatura ambiente de los sitios de estudio durante 1999.

La temperatura del agua, ligeramente mayor en el Punto 3, varió entre 14 °C y 26,3 °C (Fig. 39).

Figura 39– Registros de temperatura del agua de los sitios de estudio durante 1999.

Los registros de conductividad presentaron valores desde 100,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 207 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mostrando la misma tendencia que en el período anterior (Fig. 40). El pH osciló de 5,7 a 7,9 y presentó los mínimos valores durante el mes de octubre (Fig. 41).

Figura 40– Registros de conductividad durante 1999.

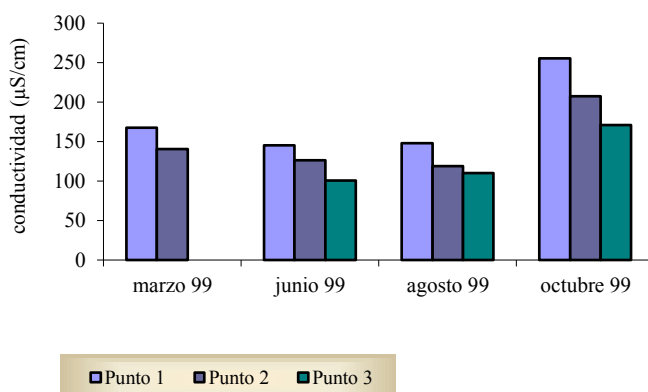
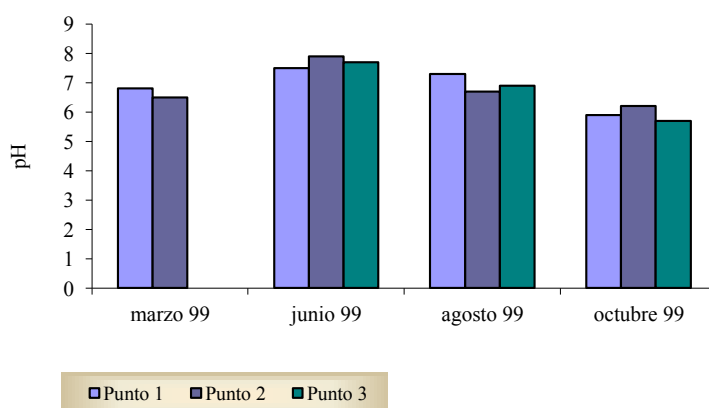
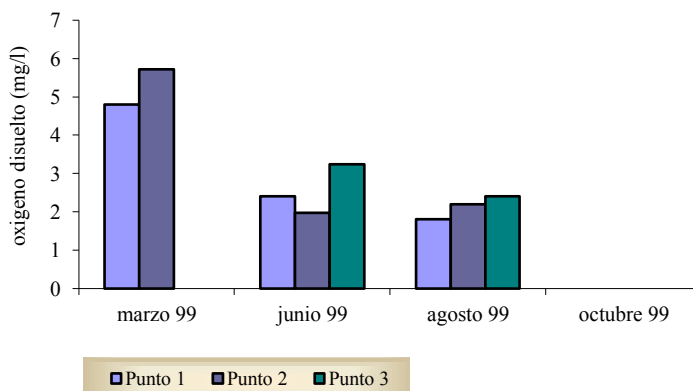


Figura 41– Registros de pH durante 1999.



Los valores de oxígeno disuelto estuvieron comprendidos entre 1,8 mg/l y 5,72 mg/l (16 % a 66 % de saturación) (Fig. 42).

Figura 42– Registros de oxígeno disuelto durante 1999.



Las mayores profundidades se registraron en el Punto 2 (Fig. 43) y la transparencia medida con disco de Secchi osciló entre 1 y 20 cm (Fig. 44).

Figura 43– Registros de profundidad durante 1999.

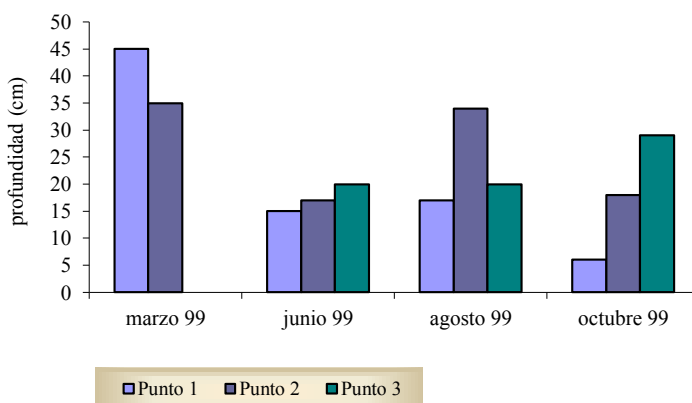
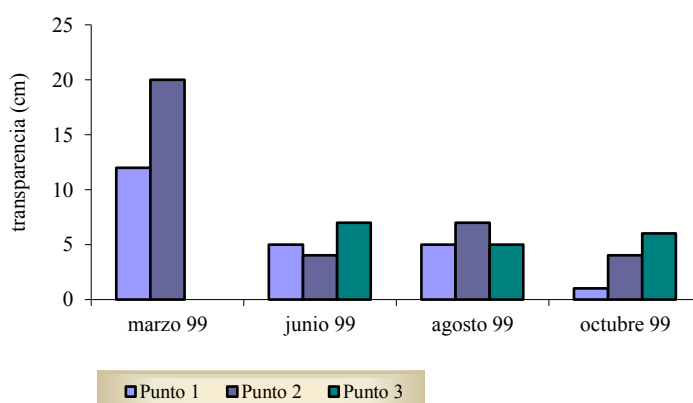


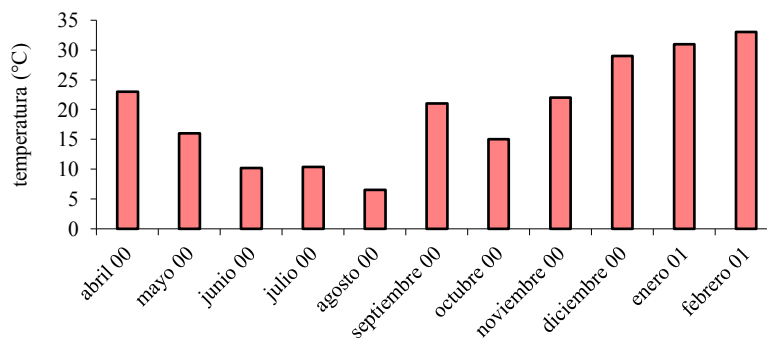
Figura 44– Registros de transparencia durante 1999.



En las figuras 45 a 52 se grafican las fluctuaciones de los parámetros ambientales en el último período de muestreo (2000-2001).

Los valores de temperatura ambiente oscilaron entre 6,5 °C y 31 °C.

Figura 45– Registros de temperatura ambiente de los sitios de estudio durante 2000-2001.



En el Punto 1 los parámetros variaron entre los siguientes valores: temperatura del agua: 9,1-24 °C; conductividad: 120-190 $\mu\text{S}/\text{cm}$; TDS: 80-120 mg/l; oxígeno disuelto: 0,2-13,7 mg/l; pH: 5,4-7; profundidad: 9-43,5 cm y transparencia: 2-8 cm.

En el Punto 2 variaron de la siguiente manera: temperatura del agua: 9,9-26,6 °C; conductividad: 100-170 $\mu\text{S}/\text{cm}$; TDS: 70-110 mg/l; oxígeno disuelto: 0,7-12,3 mg/l; pH: 5,6-6,7; profundidad: 18-54 cm; transparencia: 3-15 cm.

Los valores registrados en el Punto 3 exhibieron las siguientes variaciones: temperatura del agua: 10,5 °C-25 °C; conductividad: 170-200 $\mu\text{S}/\text{cm}$; TDS: 50-110 mg/l; oxígeno disuelto: 2,1-15,6 mg/l; pH: 5,3-7; profundidad: 17-46 cm y transparencia: 2-10 cm.

Figura 46– Registros de temperatura del agua 2000-2001.

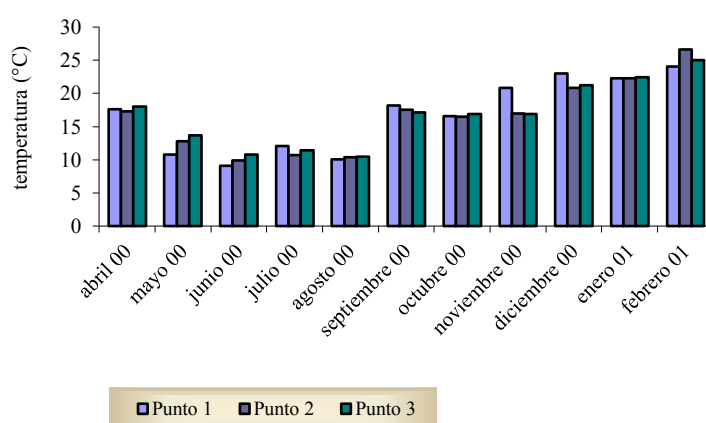


Figura 47– Registros de conductividad.

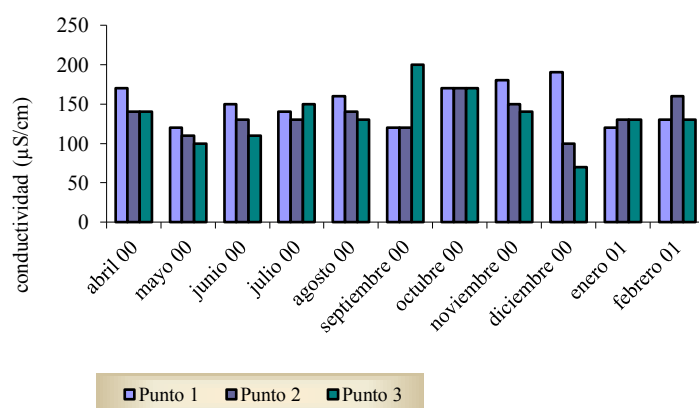


Figura 48– Registros de sólidos totales disueltos.

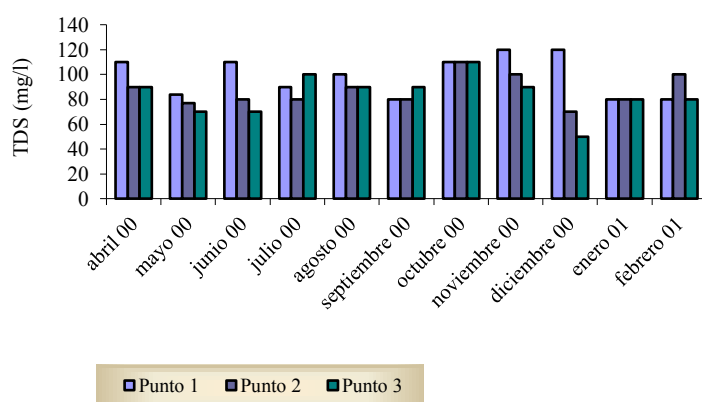


Figura 49– Registros de pH 2000-2001.

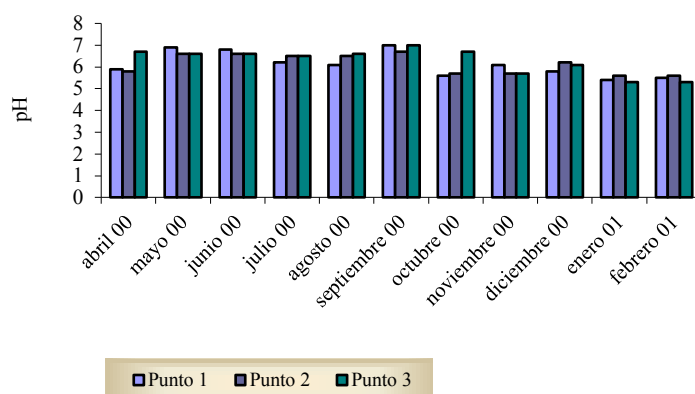


Figura 50– Registros de oxígeno disuelto 2000-2001.

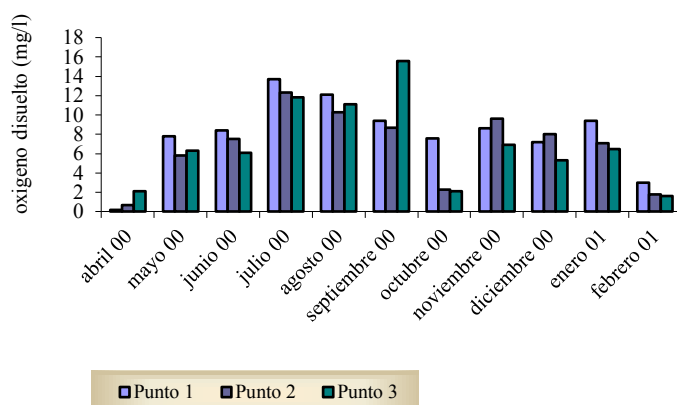


Figura 51– Registros de profundidad 2000-2001.

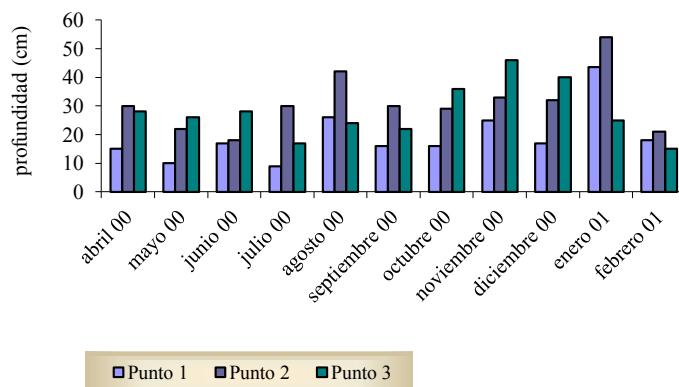


Figura 52– Registros de transparencia.

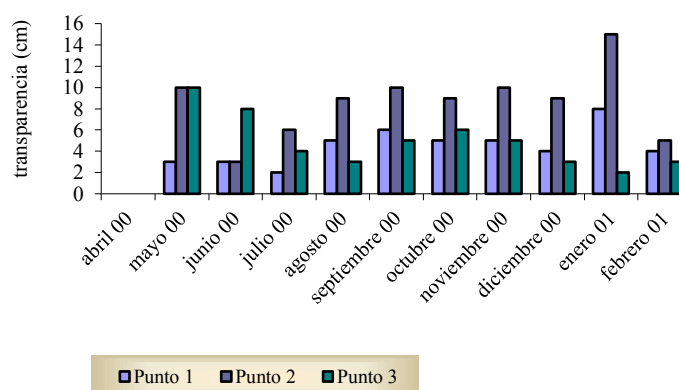


Tabla 3– Parámetros físico-químicos Provincia de Buenos Aires (Ruta 36)**Punto 1**

	Junio 1998	Julio 1998	Agosto 1998	Diciembre 1998	Marzo 1999	Junio 1999	Agosto 1999	Octubre 1999
Temperatura ambiente	19 °C	12 °C	16 °C	28 °C	26 °C	18 °C	17 °C	25,3 °C
Temperatura del agua	15,6 °C	10,8 °C	15,6 °C	20°C	26,3 °C	14,6 °C	15,8 °C	17,9 °C
Conductividad		170,4 µS/ cm	139,4 µS/cm	265 µS/cm	167,2 µS/cm	145,1 µS/cm	147,8 µS/ cm	255,42 µS/ cm
Sólidos totales disueltos (TDS)		85,2 mg / l	70,1 mg / l	133 mg/l	84 mg/l	73 mg/l	74,3 mg/l	129 mg/l
Oxígeno disuelto			0,528 mg / l	4,4 mg/l	4,8 mg/l	2,4 mg/l	1,8 mg/l	
pH	8,16	8,19	7,56	6,94	6,8	7,5	7,3	5,9
Profundidad	25 cm	28 cm	25 cm	17 cm	45 cm	15 cm	17cm	6 cm
Secchi	10 cm	10 cm	11 cm	6 cm	12 cm	5 cm	5 cm	1cm

	Abril 2000	Mayo 2000	Junio 2000	Julio 2000	Agosto 2000	Septiembre 2000
Temperatura ambiente	23 °C	16 °C	10,2 °C	10,4 °C	6,5 °C	21 °C
Temperatura del agua	17,6 °C	10,8 °C	9,1 °C	12,1 °C	10,1 °C	18,2°C
Conductividad	170 µS/ cm	120 µS/ cm	150 µS/ cm	140 µS/ cm	160 µS/ cm	120 µS/ cm
Sólidos totales disueltos (TDS)	110 mg / l	84 mg / l	110 mg / l	90 mg / l	100 mg / l	80 mg / l
Oxígeno disuelto	0,2 mg / l	7,8 mg / l	8,4 mg / l	13,7 mg / l	12,1 mg / l	9,4 mg / l
pH	5,9	6,9	6,8	6,2	6,1	7
Profundidad	15 cm	10 cm	17 cm	9 cm	26 cm	16 cm
Secchi		3 cm	3 cm	2 cm	5 cm	6 cm

Tabla 3- continuación

	Octubre 2000	Noviembre 2000	Diciembre 2000	Enero 2001
Temperatura ambiente	15 °C	22 °C	29 °C	31 °C
Temperatura del agua	16,6 °C	20,8 °C	23 °C	22,3 °C
Conductividad	170 $\mu\text{S}/\text{cm}$	180 $\mu\text{S}/\text{cm}$	190 $\mu\text{S}/\text{cm}$	120 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Sólidos totales disueltos (TDS)	110 mg / l	120 mg / l	120 mg / l	80 mg / l
Oxígeno disuelto	7,6 mg / l	8,6 mg / l	7,2 mg / l	9,4 mg / l
pH	5,6	6,1	5,8	5,4
Profundidad	16 cm	25 cm	17 cm	43,5 cm
Secchi	5 cm	5 cm	4 cm	8 cm

Tabla 3– continuación**Punto 2**

	Junio 1998	Julio 1998	Agosto 1998	Diciembre 1998	Marzo 1999	Junio 1999	Agosto 1999	Octubre 1999
Temperatura ambiente	19 °C	12 °C	16 °C	28 °C	26 °C	18 °C	17 °C	25,3 °C
Temperatura del agua	15 °C	10,5 °C	16,6 °C	20 °C	25,3 °C	14°C	15,3 °C	20,4 °C
Conductividad		150,4 µS/ cm	118, 3µS/cm	250 µS/cm	140,8 µS/cm	126,3 µS/cm	118,6 µS/ cm	207 µS/ cm
Sólidos totales disueltos (TDS)		75,9 mg / l	64,4 mg / l	125 mg/l	70,6 mg/l	62,4 mg/l	60 mg/l	106 mg/l
Oxígeno disuelto			1,23	4,4 mg/l	5,72 mg/l	1,98 mg/l	2,2 mg/l	
pH	8,13	8,15	6,25	6,67	6,5	7,9	6,7	6,2
Profundidad	30 cm	35 cm	60 cm	34 cm	35 cm	17 cm	34 cm	18 cm
Secchi	9 cm	8 cm	13 cm	7 cm	20 cm	4 cm	7 cm	4 cm

	Abril 2000	Mayo 2000	Junio 2000	Julio 2000	Agosto 2000	Septiembre 2000
Temperatura ambiente	23 °C	16 °C	10,2 °C	10,4 °C	6,5 °C	21 °C
Temperatura del agua	17,3 °C	12,8 °C	9,9 °C	10,7 °C	10,4 °C	17,5 °C
Conductividad	140 µS/cm ³	110 µS/cm	130 µS/cm	130 µS/cm	140 µS/cm	120 µS/cm
Sólidos totales disueltos (TDS)	90 mg / l	77 mg / l	80 mg / l	80 mg / l	90 mg / l	80 mg / l
Oxígeno disuelto	0,7 mg / l	5,8 mg / l	7,5 mg / l	12,3 mg / l	10,3 mg / l	8,7 mg / l
pH	5,8	6,6	6,6	6,5	6,5	6,7
Profundidad	30 cm	22 cm	18 cm	30 cm	42 cm	30 cm
Secchi		10 cm	3 cm	6 cm	9 cm	10 cm

Tabla 3- continuación

	Octubre 2000	Noviembre 2000	Diciembre 2000	Enero 2001
Temperatura ambiente	15 °C	22 °C	29 °C	31 °C
Temperatura del agua	16,5 °C	17 °C	20,8 °C	22,3 °C
Conductividad	170 μ S/cm	150 μ S/cm	100 μ S/cm	130 μ S/cm
Sólidos totales disueltos (TDS)	110 mg / l	100 mg / l	70 mg / l	80 mg / l
Oxígeno disuelto	2,3 mg / l	9,6 mg / l	8 mg / l	7,1 mg / l
pH	5,7	5,7	6,2	5,6
Profundidad	29 cm	33 cm	32 cm	54 cm
Secchi	9 cm	10 cm	9 cm	15 cm

Tabla 3- continuación**Punto 3**

	Junio 1998	Julio 1998	Agosto 1998	Diciembre 1998	Marzo 1999	Junio 1999	Agosto 1999	Octubre 1999
Temperatura ambiente	19 °C	12 °C	16 °C	28 °C	-	18 °C	17 °C	25,3 °C
Temperatura del agua	15,4 °C	10,6 °C	14,6 °C	27 °C	-	15,3°C	14,8 °C	20,1 °C
Conductividad		137,9 µS/ cm	100,8 µS/cm	239 µS/cm	-	100,6 µS/cm	110,4 µS/ cm	170,9 µS/ cm
Sólidos totales disueltos (TDS)		69,3 mg / l	50,7 mg / l	119 mg/l	-	51,2 mg/l	55,8 mg/l	86,1 mg/l
Oxígeno disuelto			6,68 mg / l	5,8 mg/l	-	3,24 mg/l	2,4 mg/l	
pH	8,12	8,10	6,49	6,17	-	7,7	6,9	5,7
Profundidad	50 cm	55 cm	48 cm	20 cm	-	20 cm	20cm	29 cm
Secchi	5 cm	6 cm	8 cm	4 cm	-	7 cm	5 cm	6 cm

	Abril 2000	Mayo 2000	Junio 2000	Julio 2000	Agosto 2000	Septiembre 2000
Temperatura ambiente	23 °C	16 °C	10,2 °C	10,4 °C	6,5 °C	21 °C
Temperatura del agua	18 °C	13,7 °C	10,8 °C	11,4 °C	10,5 °C	17,1 °C
Conductividad	140 µS/ cm	100 µS/ cm	110 µS/ cm	150 µS/ cm	130 µS/ cm	200 µS/ cm
Sólidos totales disueltos (TDS)	90 mg / l	70 mg / l	70 mg / l	100 mg / l	90 mg / l	90 mg / l
Oxígeno disuelto	2,1 mg / l	6,3 mg / l	6,1 mg / l	11,8 mg / l	11,1 mg / l	15,6 mg / l
pH	6,7	6,6	6,6	6,5	6,6	7
Profundidad	28 cm	26 cm	28 cm	17 cm	24 cm	22 cm
Secchi	-	10 cm	8 cm	4 cm	3 cm	5 cm

Tabla 3- continuación

	Octubre 2000	Noviembre 2000	Diciembre 2000	Enero 2001
Temperatura ambiente	15 °C	22 °C	29 °C	31 °C
Temperatura del agua	16,9 °C	16,9 °C	21,2 °C	22,4 °C
Conductividad	170 µS/ cm	140 µS/ cm	70 µS/ cm	130 µS/ cm
Sólidos totales disueltos (TDS)	110 mg / l	90 mg / l	50 mg / l	80 mg / l
Oxígeno disuelto	2,1 mg / l	6,9 mg / l	5,3 mg / l	6,5 mg / l
pH	6,7	5,7	6,1	5,3
Profundidad	36 cm	46 cm	40 cm	25 cm
Secchi	6 cm	5 cm	3 cm	2 cm

III. 2.2 Procesado de las muestras

III. 2.2.a Provincia de Chaco

En las tablas que siguen se indica la nómina de las especies registradas, durante 1997 y 1998, respectivamente.

Tabla 4- Nómina de taxones específicos presentes en las muestras obtenidas de la provincia de Chaco (1997).

<i>Arcella discoides</i> Ehrenberg, 1832	<i>Diffflugia acutissima</i> Deflandre, 1931
<i>Arcella hemisphaerica</i> Perty, 1852	<i>Diffflugia corona</i> Wallich, 1864
<i>Arcella costata</i> Ehrenberg, 1847	<i>Diffflugia oblonga</i> Ehrenberg, 1838
<i>Arcella megastoma</i> (Penard) Wailes, 1913	<i>Diffflugia urceolata</i> Carter, 1864
<i>Arcella rotundata</i> Playfair	<i>Diffflugia difficilis</i> Thomas, 1955
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrenberg, 1832	<i>Lesquereusia spiralis</i> (Ehrenberg) Bütschli, 1880
<i>Centropyxis aculeata</i> var. <i>oblonga</i> Deflandre, 1929	<i>Netzelia oviformis</i> (Cash) Ogden, 1979
<i>Centropyxis aculeata</i> (Ehrenberg) Stein, 1859	<i>Netzelia pleustonica</i> (Dioni, 1970)
<i>Centropyxis aculeata</i> forma <i>bacillaris</i>	<i>Netzelia tuberculata</i> (Wallich, 1864)
Lena y Zaidenweg, 1975	<i>Netzelia correntina</i> (Vucetich, 1978) comb. nov.
<i>Centropyxis hirsuta</i> Deflandre, 1929	<i>Netzelia wailesi</i> (Ogden, 1980)
<i>Centropyxis discoides</i> (Penard) Deflandre, 1929	<i>Pontigulasia spiralis</i> Rhumbler, 1895
<i>Cucurbitella crateriformis</i> Gauthier-	<i>Suidifflugia microstoma</i> (Dioni, 1970) comb. nov.
Lièvre y Thomas, 1960	

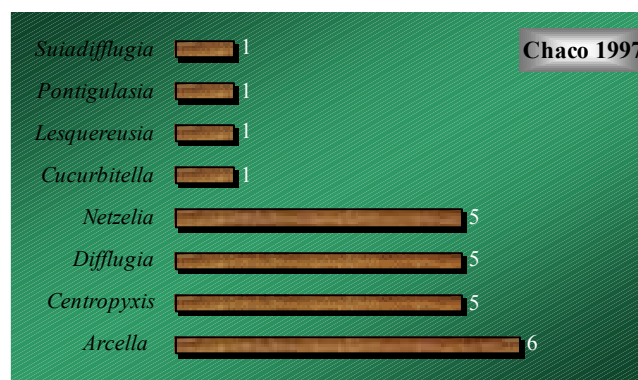
Tabla 5- Nómina de taxones específicos presentes en las muestras obtenidas en la provincia de Chaco (1998).

<i>Arcella discoides</i> Ehrenberg, 1832	<i>Diffflugia acutissima</i> Deflandre, 1931
<i>Arcella hemisphaerica</i> Perty, 1852	<i>Diffflugia corona</i> Wallich, 1864
<i>Arcella costata</i> Ehrenberg, 1847	<i>Diffflugia urceolata</i> Carter, 1864
<i>Arcella megastoma</i> (Penard) Wailes, 1913	<i>Diffflugia difficilis</i> Thomas, 1955
<i>Centropyxis aculeata</i> var. <i>oblonga</i> Deflandre, 1929	<i>Lesquereusia spiralis</i> (Ehrenberg) Bütschli, 1880
<i>Centropyxis aculeata</i> (Ehrenberg) Stein, 1859	<i>Netzelia oviformis</i> (Cash) Ogden, 1979
<i>Centropyxis aculeata</i> forma <i>bacillaris</i>	<i>Netzelia pleustonica</i> (Dioni, 1970)
Lena y Zaidenweg, 1975	<i>Netzelia tuberculata</i> (Wallich, 1864)
<i>Centropyxis aculeata</i> var. <i>tropica</i> Deflandre, 1929	<i>Netzelia wailesi</i> (Ogden, 1980)
<i>Centropyxis aculeata</i> var. <i>grandis</i> Deflandre, 1929	
<i>Centropyxis hirsuta</i> Deflandre, 1929	
<i>Cucurbitella crateriformis</i> Gauthier-	
Lièvre y Thomas, 1960	

RIQUEZA ESPECÍFICA

- En los ambientes muestreados en 1997, en total se encontraron 25 especies de amebas testáceas distribuidas en ocho géneros (Fig. 53): *Arcella* (6 especies), *Centropyxis* (5 especies), *Cucurbitella crateriformis*, *Diffflugia* (5 especies), *Lesquereusia spiralis*, *Netzelia* (5 especies), *Pontigulasia spiralis* y *Suiadifflugia microstoma*. El número de especies por muestra osciló de 8 (muestras C y D) a 16 (muestra E₂) ($\bar{x} = 12$; $s = 3,2$).

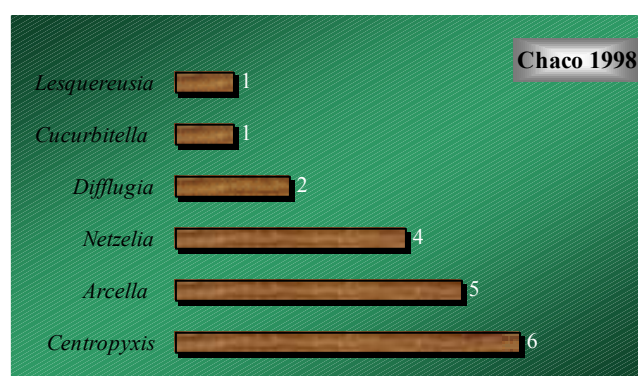
Figura 53- Número de especies representativas de cada género (Chaco 1997).



Existe una permanencia casi constante de las especies registradas en estos ambientes, con excepciones como *Netzelia correntina*, sólo registrada en el Sitio A, *Pontigulasia spiralis* en el Sitio B, *Diffflugia difficilis* en el Punto 1 del Sitio E y *Lesquereusia spiralis* de aparición ocasional.

- En abril de 1998, fue encontrado un total de 19 taxones de testáceos distribuidos en 6 géneros (Fig. 54): *Arcella* (5 especies), *Centropyxis* (6 especies), *Cucurbitella crateriformis*, *Diffflugia* (2 especies), *Lesquereusia spiralis* y *Netzelia* (4 especies).

Figura 54- Número de especies representativas de cada género (Chaco 1998).



ABUNDANCIA

En las tablas 6 a 17 se enumeran las especies encontradas en cada uno de los ambientes prospectados. En todos los casos los datos están expresados en número de individuos por litro.

En la muestras colectadas en 1997, *Arcella hemisphaerica* resulta ser la especie mejor representada en la mayoría de los sitios analizados; siguen en orden de importancia *Centropyxis aculeata* y *A. discoides*. *Diffflugia urceolata*, *Netzelia correntina* y *N. wailesi*, con sólo 0,36 % de los individuos presentes, son las especies más pobremente representadas (Fig. 55).

En el Sitio B (Fig. 55) *Centropyxis aculeata* es la especie más abundante (31,96 %); los porcentajes más bajos corresponden a *C. aculeata* f. *bacillaris* (0,30 %), *Arcella hemisphaerica* (0,91 %) y *Diffflugia urceolata* (1,21 %).

En los Sitios C y D se registró el menor número de individuos por especie, siendo *A. hemisphaerica* la especie más abundante en el C (64 %) y *C. aculeata* en el D (26 %) donde apareció, por primera vez en todos los muestreos, *Netzelia pleustonica*, con sólo doce individuos.

En la figura 55 se muestra la composición de especies presentes en los distintos puntos muestreados a lo largo del Sitio E, donde *Arcella hemisphaerica* alcanzó altos porcentajes en todos los puntos, compartiendo su abundancia con *A. rotundata* en el Punto 2.

Arcella discoides es la especie más abundante en el Sitio F cuando el sustrato es *Azolla filiculoides* (Punto 2), mientras que sobre *Pistia stratiotes* (Punto 1) 32,8 % de los individuos corresponden a *Arcella vulgaris*. En ambos casos siguen en abundancia *A. hemisphaerica* y *Netzelia wailesi*.

En 1998 nuevamente *Arcella hemisphaerica* resultó ser la especie más representativa en la mayor parte de los puntos de muestreo (Fig. 56), y estuvo pobremente representada en el Sitio B, con una carpeta vegetal constituida por *Azolla filiculoides*.

La muestra B exhibió el menor número de individuos, siendo *Netzelia oviformis* la especie mejor representada con 31 % de individuos, seguida por *Centropyxis aculeata* (24 %), alcanzando su menor representatividad *Lesquereusia spiralis* (1 %), *Arcella megastoma*, *Centropyxis aculeata* var. *grandis* y *Diffflugia corona*, las cuales contribuyeron con 3 % de los individuos presentes.

Figura 55- Composición de especies presentes en las distintas estaciones de muestreo (Chaco 1997).

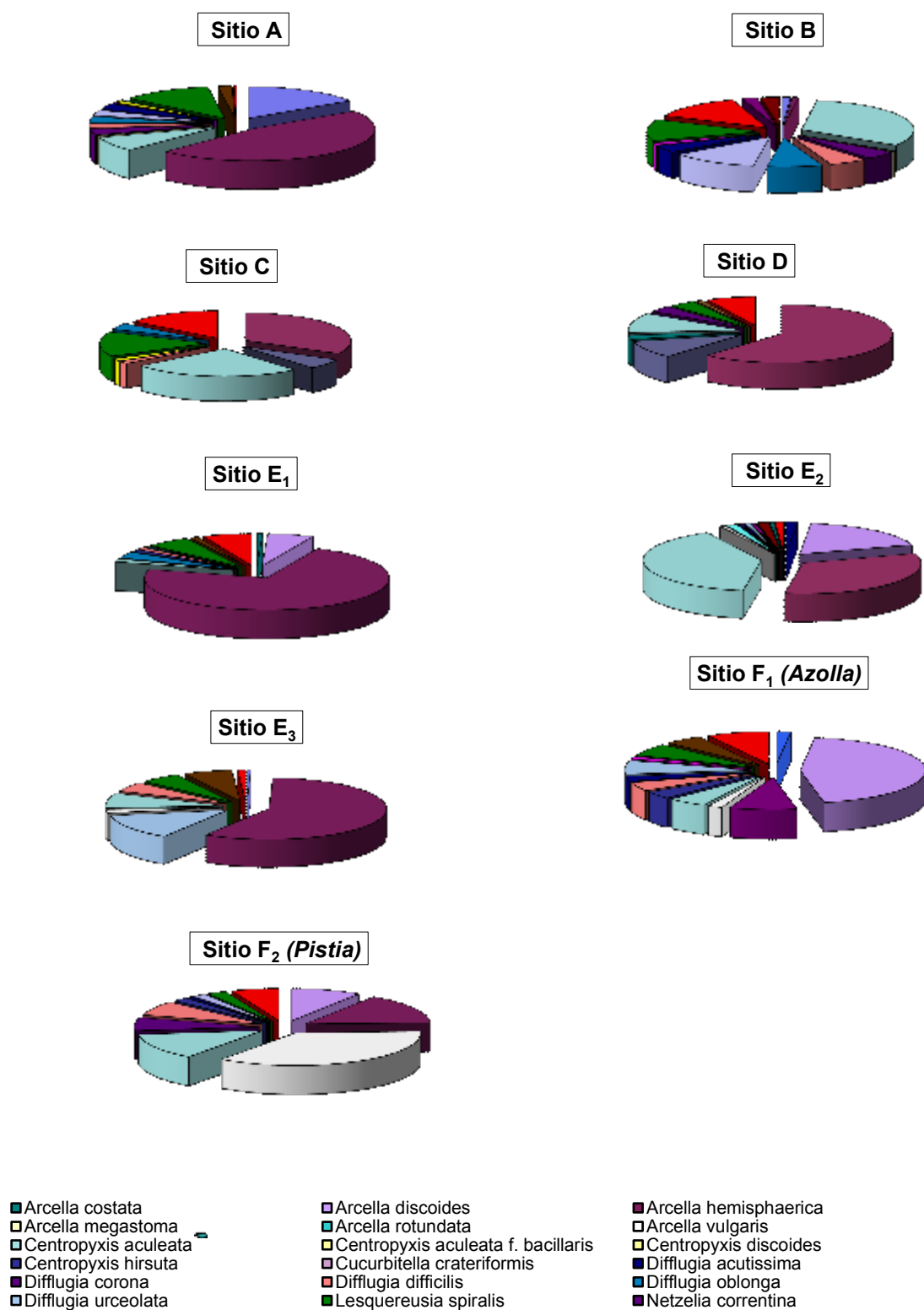


Figura 56- Composición de especies presentes en las distintas estaciones de muestreo (Chaco 1998).

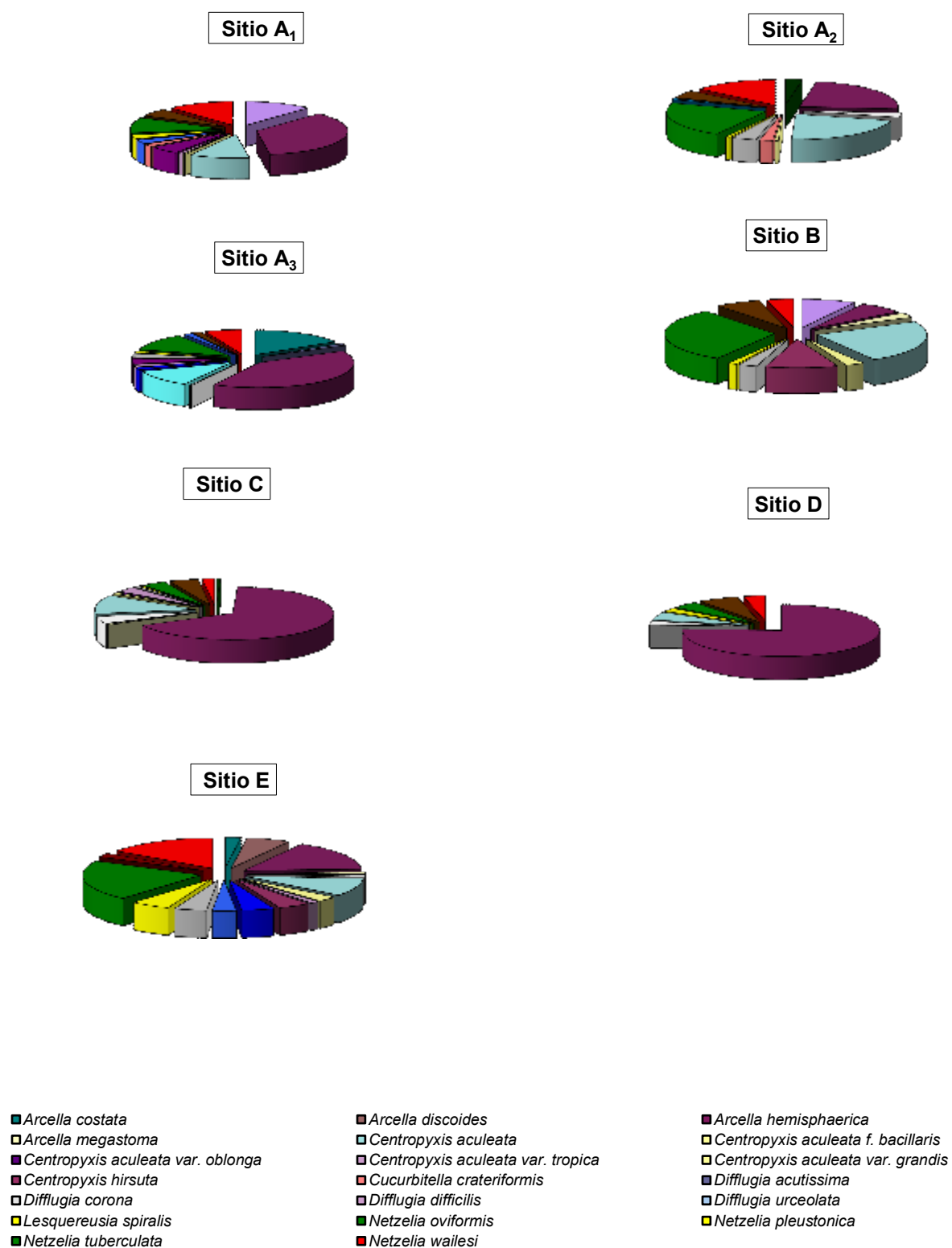


Tabla 6- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Sitio A**.
Valores en número de individuos por litro.

<i>Arcella discoides</i>	373
<i>Arcella hemisphaerica</i>	1120
<i>C. aculeata</i> f. <i>bacillaris</i>	9
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	71
<i>Centropyxis aculeata</i>	177
<i>Cucurbitella crateriformis</i>	53
<i>Diffugia acutissima</i>	71
<i>Diffugia corona</i>	71
<i>Diffugia oblonga</i>	71
<i>Diffugia urceolata</i>	9
<i>Lesquereusia spiralis</i>	27
<i>Netzelia correntina</i>	9
<i>Netzelia oviformis</i>	284
<i>Netzelia tuberculata</i>	44
<i>Netzelia wailesi</i>	27
Total	2416

Tabla 7- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Sitio B**.
Valores en número de individuos por litro.

<i>Arcella discoides</i>	24
<i>Arcella hemisphaerica</i>	18
<i>C. aculeata</i> f. <i>bacillaris</i>	6
<i>Centropyxis aculeata</i>	642
<i>Centropyxis hirsuta</i>	92
<i>Cucurbitella crateriformis</i>	110
<i>Diffugia acutissima</i>	160
<i>Diffugia corona</i>	249
<i>Diffugia oblonga</i>	79
<i>Diffugia urceolata</i>	24
<i>Netzelia oviformis</i>	238
<i>Netzelia wailesi</i>	268
<i>Pontigulasia spiralis</i>	43
<i>Suiadiffugia microstoma</i>	55
Total	2008

Tabla 8- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Sitios C y D**.
Valores en número de individuos por litro.

	Sitio C	Sitio D
<i>Arcella hemisphaerica</i>	244	504
<i>Arcella costata</i>	-	27
<i>Arcella discoides</i>	49	64
<i>Centropyxis aculeata</i>	116	82
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	-	37
<i>Cucurbitella crateriformis</i>	6	-
<i>Lesquereusia spiralis</i>	6	-
<i>Netzelia oviformis</i>	61	27
<i>Netzelia pleustonica</i>	12	-
<i>Netzelia tuberculata</i>	-	9
<i>Netzelia wailesi</i>	67	55
Total	561	805

Tabla 9- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Sitio E**.
Valores en número de individuos por litro.

	Punto E₁	Punto E₂	Punto E₃
<i>Arcella costata</i>	12	55	189
<i>Arcella discoides</i>	104	660	-
<i>Arcella hemisphaerica</i>	1234	1161	642
<i>Arcella megastoma</i>	24	-	-
<i>Arcella rotundata</i>	-	1424	147
<i>Arcella vulgaris</i>	-	24	18
<i>Centropyxis aculeata</i>	55	55	85
<i>Centropyxis discoides</i>	-	12	-
<i>Centropyxis hirsuta</i>	18	-	-
<i>Cucurbitella crateriformis</i>	18	6	73
<i>Diffugia acutissima</i>	6	12	-
<i>Diffugia corona</i>	-	24	-
<i>Diffugia difficilis</i>	6	-	-
<i>Diffugia oblonga</i>	-	6	-
<i>Diffugia urceolata</i>	-	12	-
<i>Lesquereusia spiralis</i>	-	6	-
<i>Netzelia oviformis</i>	98	55	61
<i>Netzelia tuberculata</i>	18	18	73
<i>Netzelia wailesi</i>	110	43	12
Total	1703	3573	1300

Tabla 10- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Sitio F**.
Valores en número de individuos por litro.

	Punto F₁	Punto F₂
<i>Arcella costata</i>	-	18
<i>Arcella discoides</i>	85	446
<i>Arcella hemisphaerica</i>	140	85
<i>Arcella vulgaris</i>	336	18
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	61	-
<i>Centropyxis aculeata</i>	122	49
<i>Centropyxis hirsuta</i>	18	37
<i>Cucurbitella crateriformis</i>	67	49
<i>Diffugia acutissima</i>	12	24
<i>Diffugia corona</i>	30	67
<i>Diffugia urceolata</i>	-	12
<i>Netzelia oviformis</i>	43	61
<i>Netzelia tuberculata</i>	-	49
<i>Netzelia wailesi</i>	104	79
Total	1018	994

Tabla 11- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Sitio A (Punto1)**.
Valores en número de individuos por litro.

<i>Arcella discoides</i>	375
<i>Arcella hemisphaerica</i>	1170
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	28
<i>Centropyxis aculeata</i>	347
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	14
<i>Centropyxis hirsuta</i>	87
<i>Cucurbitella crateriformis</i>	58
<i>Diffugia acutissima</i>	43
<i>Diffugia corona</i>	14
<i>Lesquereusia spiralis</i>	87
<i>Netzelia oviformis</i>	332
<i>Netzelia tuberculata</i>	173
<i>Netzelia wailesi</i>	375
Total	3103

Tabla 12- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Sitio A (Punto2)**.
Valores en número de individuos por litro.

<i>Arcella costata</i>	43
<i>Arcella hemisphaerica</i>	368
<i>Arcella vulgaris</i>	43
<i>C. aculeata</i> f. <i>bacillaris</i>	11
<i>Centropyxis aculeata</i>	336
<i>Cucurbitella crateriformis</i>	32
<i>Diffugia corona</i>	65
<i>Lesquereusia spiralis</i>	11
<i>Netzelia oviformis</i>	260
<i>Netzelia pleustonica</i>	11
<i>Netzelia tuberculata</i>	76
<i>Netzelia wailesi</i>	217
Total	1473

Tabla 13- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Sitio A (Punto3)**.
Valores en número de individuos por litro.

<i>Arcella costata</i>	621
<i>Arcella discoides</i>	43
<i>Arcella hemisphaerica</i>	1574
<i>Arcella vulgaris</i>	14
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	58
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	58
<i>Centropyxis aculeata</i>	418
<i>Centropyxis hirsuta</i>	144
<i>Diffugia corona</i>	101
<i>Lesquereusia spiralis</i>	43
<i>Netzelia oviformis</i>	433
<i>Netzelia pleustonica</i>	58
<i>Netzelia tuberculata</i>	58
<i>Netzelia wailesi</i>	245
Total	3868

Tabla 14- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Sitio B**.
Valores en número de individuos por litro.

<i>Arcella discoides</i>	60
<i>Arcella hemisphaerica</i>	40
<i>Arcella megastoma</i>	13
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	13
<i>Centropyxis aculeata</i>	120
<i>Centropyxis hirsuta</i>	60
<i>Diffugia corona</i>	13
<i>Lesquereusia spiralis</i>	7
<i>Netzelia oviformis</i>	160
<i>Netzelia tuberculata</i>	33
<i>Netzelia wailesi</i>	20
Total	539

Tabla 15- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Sitio C**.
Valores en número de individuos por litro.

<i>Arcella costata</i>	43
<i>Arcella hemisphaerica</i>	5561
<i>Arcella megastoma</i>	29
<i>Arcella vulgaris</i>	260
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	43
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	29
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	188
<i>Centropyxis aculeata</i>	679
<i>Diffugia corona</i>	43
<i>Lesquereusia spiralis</i>	29
<i>Netzelia oviformis</i>	231
<i>Netzelia tuberculata</i>	274
<i>Netzelia wailesi</i>	115
Total	7524

Tabla 16- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Sitio D**.
Valores en número de individuos por litro.

<i>Arcella hemisphaerica</i>	1831
<i>Arcella vulgaris</i>	53
<i>Centropyxis aculeata</i>	124
<i>Lesquereusia spiralis</i>	53
<i>Netzelia oviformis</i>	107
<i>Netzelia tuberculata</i>	160
<i>Netzelia wailesi</i>	88
Total	2416

Tabla 17- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Sitio E**.
Valores en número de individuos por litro.

<i>Arcella costata</i>	58
<i>Arcella discoides</i>	159
<i>Arcella hemisphaerica</i>	419
<i>Arcella megastoma</i>	29
<i>Arcella vulgaris</i>	29
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	115
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	29
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	72
<i>Centropyxis aculeata</i>	245
<i>Centropyxis hirsuta</i>	115
<i>Diffugia acutissima</i>	87
<i>Diffugia corona</i>	87
<i>Lesquereusia spiralis</i>	144
<i>Netzelia oviformis</i>	563
<i>Netzelia pleustonica</i>	58
<i>Netzelia wailesi</i>	404
Total	2613

Si se comparan estos datos con aquellos obtenidos el año anterior, se observa la ausencia de *Arcella rotundata*, *A. vulgaris*, *Centropyxis discoides*, *Diffugia oblonga*, *Netzelia correntina*, *Pontigulasia spiralis* y *Suidiffugia microstoma*. *Lesquereusia spiralis*, de aparición ocasional en el muestreo realizado en 1997, se registra en 1998 en todos los puntos de muestreo, pero con una abundancia muy baja representada en promedio por 1,8 % de individuos. Dos variedades de *Centropyxis aculeata* (*C. aculeata* var. *tropica* y *C. aculeata* var. *grandis*), si bien con bajos porcentajes de abundancia de 1,5 % y 1,7 %, respectivamente, aparecen por primera vez en este ambiente durante 1998.

DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD

- En las tablas 18 y 19 se muestran los valores de los índices de diversidad (H'), de equitatividad (J'), así como también la riqueza específica correspondientes a cada una de las muestras procesadas en el período de trabajo.

Los valores más altos de diversidad se registran en el Sitio B (Chaco 1997) con un valor de 0,92, seguidos por diversidades de 0,86 y 0,89 en los sectores muestreados del Sitio F. La diversidad más baja corresponde a los tres puntos prospectados del Sitio E.

En las muestras de Chaco 1998, la mayor diversidad corresponde al Sitio E con un valor de 1,04. Los valores de diversidad más bajos se registran en las muestras C y D. Los tres puntos de muestreo del Sitio A presentan un índice promedio de 0,84.

ÍNDICES DE SIMILITUD

- Las figuras 57 a 60 muestran los dendrogramas obtenidos a partir de los índices de similitud de Jaccard.

♦ Muestreo 1997

El análisis tipo Q, indica dos grupos de biotopos (A- E₂- B- E₁- F₂- F₁) y (E₃- C- D). Ambos exhiben un valor de diversidad promedio de 0,75 y 0,61, respectivamente; y de las 23 especies presentes en el área, 12 de ellas (52 %) aparecen en ambos biotopos. Esto demuestra que la microfauna es muy semejante en composición y distribución a lo largo de toda la porción examinada.

Para el análisis tipo R, se reconocen en el dendrograma tres grupos de especies que muestran una fuerte similitud. Estas son las asociaciones *Arcella hemisphaerica*-*Centropyxis aculeata*-*Netzelia wailesi* (presente en ambos biotopos), la asociación *Pontigulasia spiralis*-*Suiadifflugia microstoma* y la asociación *Arcella megastoma*-*Diffflugia difficilis*, estas dos últimas sólo presentes en el primer biotopo. Es evidente en el dendrograma que *Arcella megastoma*-*Diffflugia difficilis* presenta, con relación al resto de la faúna, una similitud extremadamente baja de 0,0085.

◇ Muestreo 1998

El análisis tipo Q, pone en evidencia dos grupos de biotopos (A_3 - E- C- A_1 - B) y (A_2 - D), con valores promedio de diversidad de 0,83 y 0,63, respectivamente. De las 16 especies presentes en todo el área prospectada, 11 especies aparecen en ambos grupos de biotopos, lo que representa 68 % de la microfauna en común. *Centropyxis aculeata* f. *bacillaris* se encuentra restringida al segundo grupo, mientras *Arcella megastoma*, *Centropyxis aculeata* var. *oblonga*, *C. aculeata* var. *tropica*, *C. aculeata* var. *grandis*, *C. hirsuta* y *Diffflugia acutissima* aparecen sólo representadas en el primer gran grupo de biotopos.

En el dendrograma aplicando el análisis tipo R, se reconoce una fuerte asociación entre gran parte de las especies, con excepción de *Cucurbitella crateriformis* y *Centropyxis aculeata* f. *bacillaris* -que forman una asociación aparte con un grado de similitud de 0,5- y *Diffflugia acutissima*, si bien en los sitios donde fue registrada presentó una abundancia importante, se hace presente sólo en dos de los puntos prospectados. Esta última especie se une en el dendrograma con un índice de similitud promedio de 0,3.

La asociación más importante está representada por *Arcella hemisphaerica*, *Centropyxis aculeata*, *Netzelia wailesi*, *N. oviformis* y *Lesquereusia spiralis*. Como se puede comprobar, las tres primeras especies presentan también una fuerte asociación en el análisis tipo R realizado con las muestras obtenidas de Chaco 1997. Otro grupo que aparece fuertemente relacionado es *Arcella discoidea* y *Centropyxis hirsuta*; asociación significativa con una similitud de 0,5. *Pontigulasia spiralis* y *Suiadifflugia microstoma*, que presentan una fuerte asociación en el muestreo anterior, no son especies representadas en éste, mientras que de la asociación *Arcella megastoma*-*Diffflugia difficilis* sólo *A. megastoma* está presente en estos muestreos.

Tabla 18- Cambios de diversidad, uniformidad y riqueza específica en muestras de pleuston en provincia de Chaco 1997.

Muestra	H'	H máxima	J'	S
A	0,78	1,17	0,66	15
B	0,92	1,14	0,8	14
C	0,53	0,84	0,62	7
D	0,73	0,9	0,81	8
E1	0,49	1,07	0,46	12
E2	0,64	1,2	0,53	16
E3	0,61	0,95	0,64	9
F1	0,85	1,11	0,77	13
F2	0,88	1,04	0,85	11

Referencias

1. Sitio A
2. Sitio B
3. Sitio C
4. Sitio D
5. Sitio E (Punto 1)
6. Sitio E (Punto 2)
7. Sitio E (Punto 3)
8. Sitio F (Punto 2)
9. Sitio F (Punto 1)

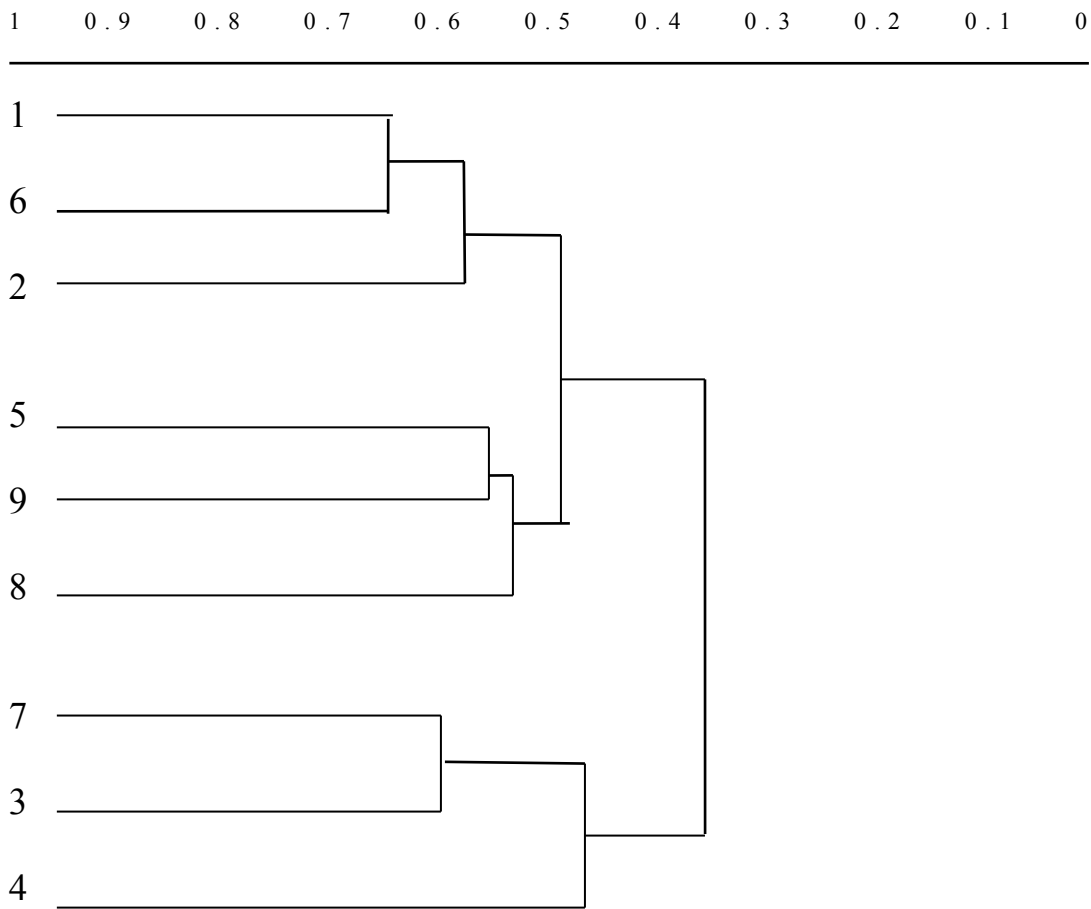
Tabla 19- Cambios de diversidad, uniformidad y riqueza específica en muestras de pleuston en provincia de Chaco 1998.

Muestra	H'	H máxima	J'	S
A1	0,87	1,11	0,78	13
A2	0,84	1,07	0,78	12
A3	0,82	1,14	0,72	14
B	0,86	1,04	0,82	11
C	0,56	1,11	0,5	13
D	0,42	0,84	0,49	7
E	1,04	1,2	0,86	16

Referencias

1. Sitio A (Punto 1)
2. Sitio A (Punto 2)
3. Sitio A (Punto 3)
4. Sitio B
5. Sitio C
6. Sitio D
7. Sitio E

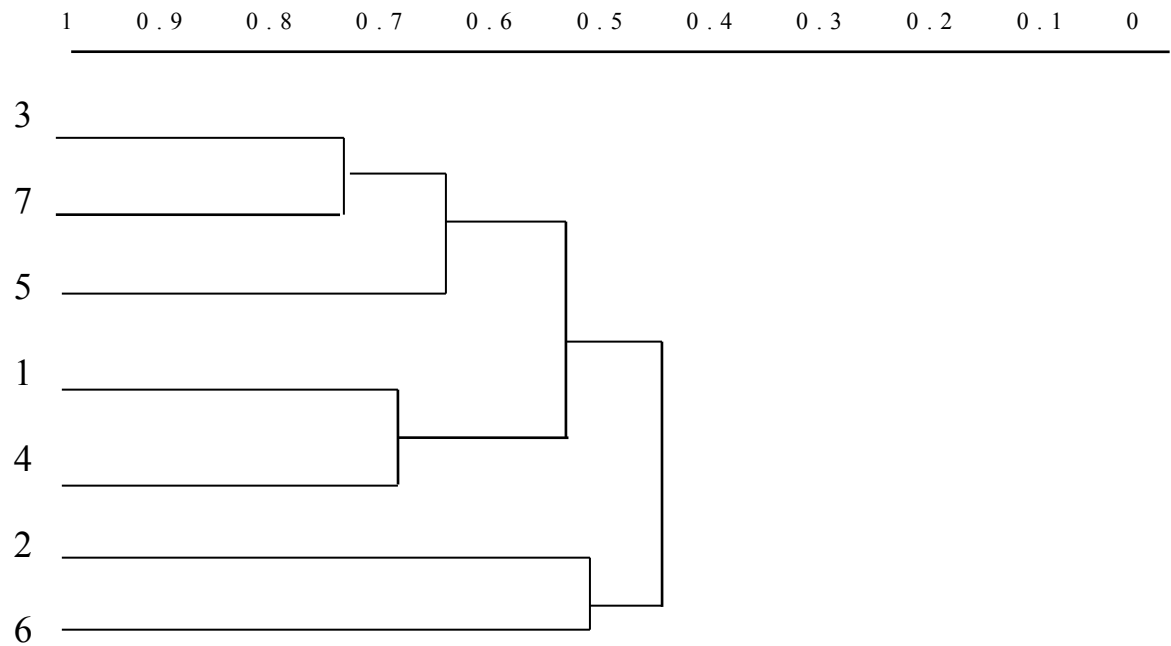
Figura 57- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Chaco 1997).



Referencias

- 1 Sitio A
- 2 Sitio B
- 3 Sitio C
- 4 Sitio D
- 5 Sitio E (Punto 1)
- 6 Sitio E (Punto 2)
- 7 Sitio E (Punto 3)
- 8 Sitio F (Punto 1)
- 9 Sitio F (Punto 2)

Figura 58- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Chaco 1998).



Referencias

- 1 Sitio A (Punto 1)
- 2 Sitio A (Punto 2)
- 3 Sitio A (Punto 3)
- 4 Sitio B
- 5 Sitio C
- 6 Sitio D
- 7 Sitio E

Figura 59- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (Chaco 1997).

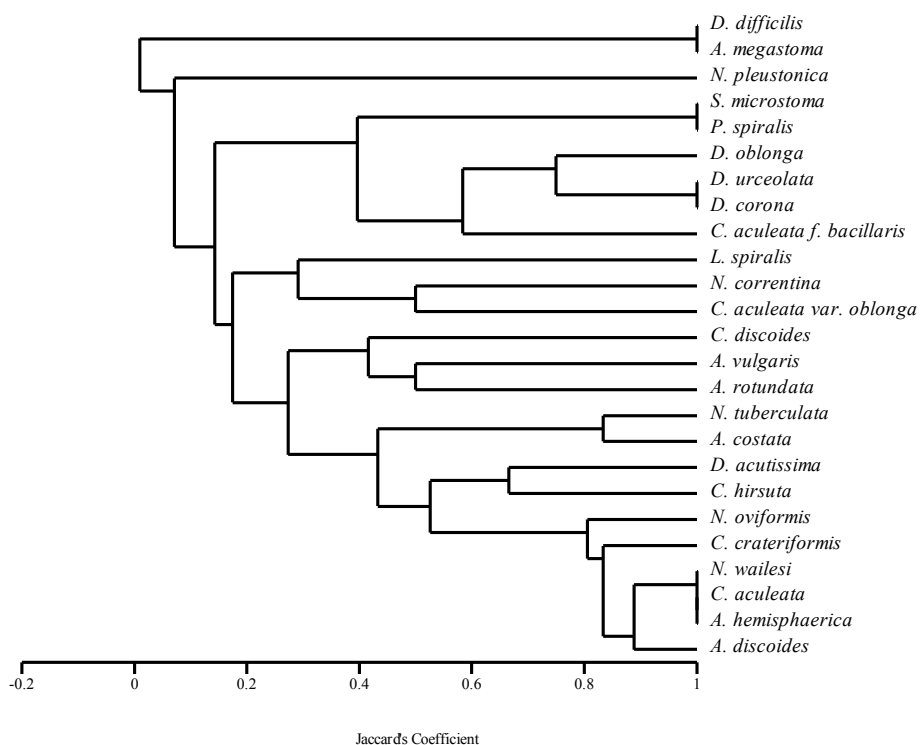
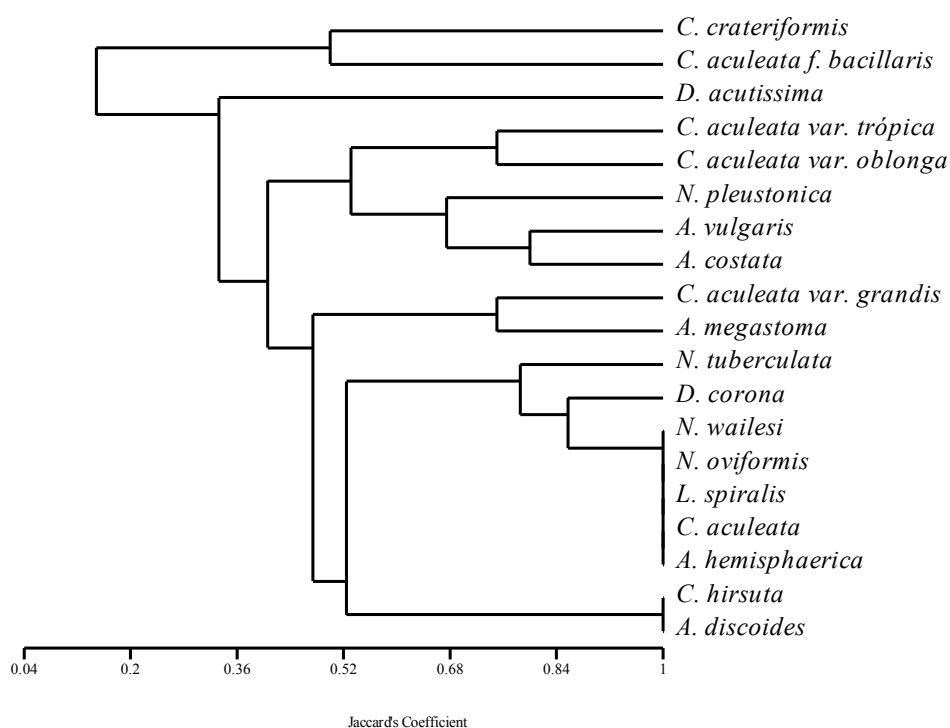


Figura 60- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (Chaco 1998).



III. 2.2.b Provincia de Buenos Aires

En la siguiente tabla se indica la nómina de especies registradas durante todo el período de trabajo.

Tabla 20- Nómina de especies presentes en las muestras obtenidas de la Provincia de Buenos Aires (Ruta 36)

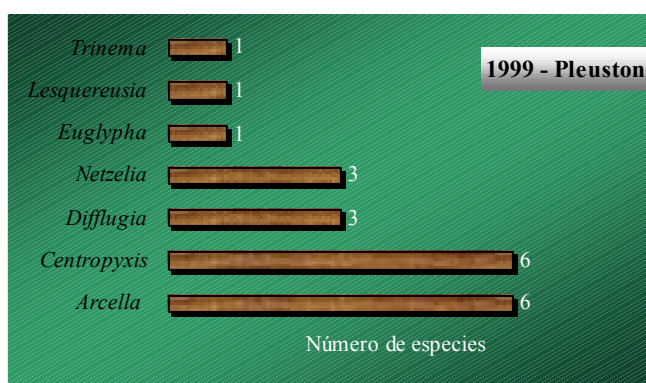
<i>Arcella conica</i> (Playfair) Deflandre, 1928	<i>Diffflugia angulostoma</i> Gauthier-Lièvre y Thomas, 1958
<i>Arcella costata</i> Ehrenberg, 1847	<i>Diffflugia corona</i> Wallich, 1864
<i>Arcella dentata</i> Ehrenberg, 1832	<i>Diffflugia curvicaulis</i> Penard, 1899
<i>Arcella discoides</i> Ehrenberg, 1832	<i>Diffflugia difficilis</i> Thomas, 1955
<i>Arcella hemisphaerica</i> Perty, 1852	<i>Diffflugia oblonga</i> Ehrenberg, 1838
<i>Arcella megastoma</i> (Penard) Wailes, 1913	<i>Diffflugia lanceolata</i> Penard, 1890
<i>Arcella mitrata</i> Leidy, 1879	<i>Diffflugia minuta</i> Rampi, 1950
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrenberg, 1832	<i>Diffflugia urceolata</i> Carter, 1864
<i>Centropyxis aculeata</i> (Ehrenberg) Stein, 1859	<i>Euglypha</i> sp.
<i>Centropyxis aculeata</i> var. <i>grandis</i> Deflandre, 1929	<i>Lesquereusia spiralis</i> (Ehrenberg) Bütschli, 1880
<i>Centropyxis aculeata</i> var. <i>oblonga</i> Deflandre, 1929	<i>Netzelia correntina</i> (Vucetich, 1978) comb. nov.
<i>Centropyxis aculeata</i> var. <i>tropica</i> Deflandre, 1929	<i>Netzelia oviformis</i> (Cash) Ogden, 1979
<i>Centropyxis ecornis</i> Leidy, 1879	<i>Netzelia tuberculata</i> (Wallich, 1864)
<i>Centropyxis hirsuta</i> Deflandre, 1929	<i>Netzelia wailesi</i> (Ogden, 1980)
<i>Cucurbitella mespiliformis</i> Penard, 1902	<i>Pontigulasia spiralis</i> Rhumbler, 1895
<i>Diffflugia acutissima</i> Deflandre, 1931	<i>Trinema</i> sp.

RIQUEZA ESPECÍFICA

En los ambientes analizados en el presente trabajo (provincia de Buenos Aires) se identificaron un total de 29 especies y 3 variedades de amebas testáceas, distribuidas en 9 géneros: *Arcella* (8 especies), *Centropyxis* (3 especies, 3 variedades), *Cucurbitella mespiliformis*, *Diffflugia* (9 especies), *Euglypha* sp., *Lesquereusia spiralis*, *Netzelia* (4 especies), *Pontigulasia spiralis* y *Trinema* sp.

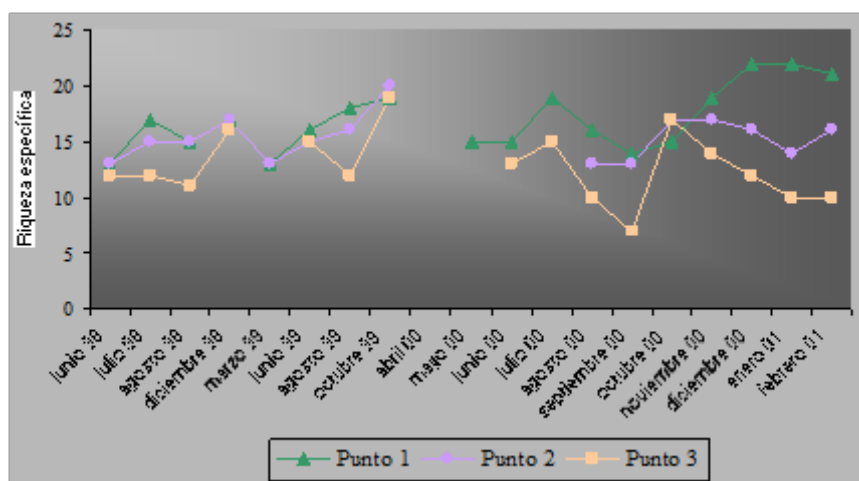
En la figura 61 se grafica el número de especies representativas de cada género en cada uno de los años de muestreo. Es evidente que los géneros *Arcella*, *Centropyxis* y *Diffflugia* son los que contribuyen a la faúna de tecamebianos con mayor número de especies.

Figura 61- Número de especies representativas de cada género por año de muestreo.



Si se compara el número de especies registradas en cada uno de los puntos de muestreo en relación al total de especies encontradas, se observa una tendencia a la disminución del número de especies del Punto 1 al Punto 3 (Fig. 62). En este último punto las especies representan 68,9 % del total, en el Punto 2 86,2 %, mientras que en el Punto 1 alcanza 96,5 %.

Figura 62– Variación estacional de la riqueza específica (pleuston).



ABUNDANCIA

Las tablas 21 a 26 muestran la composición y abundancia de amebas testáceas en cada uno de los meses prospectados.

Trinema sp. y *Euglypha* sp. fueron los componentes más característicos de la fauna, presentando una densidad relativa de 25,71 % y 21,23 %, respectivamente, en todos los puntos analizados (Tabla 27).

A los géneros *Euglypha* y *Trinema* siguen en abundancia *Centropyxis aculeata*, *Arcella hemisphaerica* y *Netzelia oviformis*, las que fueron registradas todos los meses analizados.

En el Punto 1, *Arcella* contribuye con 20,84 % a la densidad total de individuos; el mayor porcentaje corresponde a *A. hemisphaerica* (8,59 %), en tanto el menor (0,02 %) a *A. megastoma*. El género *Centropyxis* representa 15,37 % de la densidad total, correspondiendo 11,16 % a *C. aculeata*; las demás especies de este género están pobremente representadas. Siguen en importancia tres especies de *Netzelia* con 15,24 %. *Cucurbitella*, *Lesquereusia* y *Pontigulasia*, con esporádicos registros, contribuyen poco a la fauna de tecamebianos. La abundancia relativa del género *Diffflugia* es baja.

El Punto 2, con 28 especies y 3 variedades, muestra la mayor abundancia en el número de individuos. *Arcella hemisphaerica*, *A. costata* y *A. mitrata* son las que mejor representan al género en cuanto a la abundancia, las dos primeras registradas a lo largo de todo el período analizado y la tercera de ellas ausente sólo en tres de los 18 relevamientos. *A. dentata* se registró en los meses de agosto 1998, octubre 1999, agosto y octubre 2000, *A. conica* en septiembre de 2000 y *A. megastoma* aparece en septiembre, octubre y noviembre de 2000. *Centropyxis aculeata* es la especie que mejor representa a este género con tres de sus variedades, en tanto *C. ecornis* y *C. hirsuta* son de aparición ocasional. *Diffflugia corona*, aunque con abundancias poco importantes, estuvo bien representada; *D. acutissima*, *D. oblonga* y *D. lanceolata* contaron con escasos registros. Tres especies del género *Netzelia* estuvieron bien representadas, con excepción de *N. correntina*, de aparición ocasional y sólo registrada en este punto.

El Punto 3 presenta la densidad de individuos más baja en relación con las demás estaciones de muestreo. Después de los géneros *Trinema* y *Euglypha*, siguen en importancia *Arcella*, *Netzelia* y *Centropyxis* con una abundancia relativa de 23,31 %, 11,99 % y 9,57 %, respectivamente.

Tabla 21- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Punto 1 (Ruta 36) Pleuston**.
Valores en número de individuos por litro.

	Junio 1998	Julio 1998	Agosto 1998	Diciembre 1998	Marzo 1999	Junio 1999	Agosto 1999	Octubre 1999
<i>Arcella costata</i>	115	133	135	551	220	93	120	217
<i>Arcella dentata</i>	-	9	213	-	-	-	-	50
<i>Arcella discoides</i>	-	338	310	97	146	66	212	242
<i>Arcella hemisphaerica</i>	640	1173	1266	427	373	533	747	417
<i>Arcella mitrata</i>	389	133	183	-	313	313	173	92
<i>Arcella vulgaris</i>	-	-	-	275	180	143	207	533
<i>Centropyxis aculeata</i>	1013	1129	1339	257	493	1033	1209	567
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	117	115	199	169	126	136	80	383
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	53	9	29	80	40	43	26	192
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	-	-	-	9	-	-	-	-
<i>Centropyxis ecornis</i>	-	-	-	-	-	-	-	75
<i>Centropyxis hirsuta</i>	-	18	-	-	-	-	6	133
<i>Diffugia acutissima</i>	-	27	-	115	-	13	19	-
<i>Diffugia corona</i>	97	71	123	187	-	59	110	17
<i>Diffugia oblonga</i>	53	-	-	80	-	49	26	17
<i>Euglypha</i> sp.	2373	2480	2423	1147	1679	2144	2367	2100
<i>Lesquereusia spiralis</i>	-	18	12	27	-	-	9	75
<i>Netzelia oviformis</i>	347	311	430	231	633	329	286	1450
<i>Netzelia tuberculata</i>	328	435	319	142	253	286	380	42
<i>Netzelia wailesi</i>	515	613	643	497	40	420	552	150
<i>Trinema</i> sp.	1520	3040	2804	667	506	1080	2747	4590
Total	7560	10052	10428	4958	5002	6740	9276	11342

Tabla 21– Continuación.

	Abril 2000	Mayo 2000	Junio 2000	Julio 2000	Agosto 2000	Septiembre 2000	Octubre 2000
<i>Arcella conica</i>	-	-	-	595	-	227	-
<i>Arcella costata</i>	-	-	160	203	142	1040	353
<i>Arcella dentata</i>	-	53	27	-	-	-	84
<i>Arcella discoides</i>	-	493	80	98	-	27	43
<i>Arcella hemisphaerica</i>	-	787	373	275	80	173	124
<i>Arcella megastoma</i>					18	-	-
<i>Arcella mitrata</i>	-	27	-	133	35	-	78
<i>Arcella vulgaris</i>	-	-	53	18	-	-	-
<i>Centropyxis aculeata</i>	-	293	187	258	320	133	348
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	-	107	-	89	9	-	-
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	-	-	27	204	133	27	53
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	-	-	80	-	44	53	53
<i>Centropyxis ecornis</i>	-	-	-	35	-	-	-
<i>Centropyxis hirsuta</i>	-	-	27	258	169	-	-
<i>Cucurbitella crateriformis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia acutissima</i>	-	213	-	89	-	-	-
<i>Diffugia angulostoma</i>	-	1120	-	-	-	-	-
<i>Diffugia corona</i>	-	53	-	62	53	40	72
<i>Diffugia curvicaulis</i>	-	40	133	71	18	13	-
<i>Diffugia difficilis</i>	-	-	-	98	-	-	-
<i>Diffugia oblonga</i>	-	93	-	-	-	53	-
<i>Diffugia minuta</i>	-	-	240	-	-	-	-
<i>Diffugia urceolata</i>	-	-	-	-	-	27	34
<i>Euglypha</i> sp.	-	373	1680	827	80	187	224
<i>Lesquereusia spiralis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Netzelia oviformis</i>	-	213	507	400	249	293	343
<i>Netzelia tuberculata</i>	-	-	-	-	27	-	68
<i>Netzelia wailesi</i>	-	27	133	80	44	-	76
<i>Pontigulasia spiralis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trinema</i> sp.	-	1787	1067	293	187	133	187
Total		5679	4774	4086	1608	2426	2140

Tabla 21– Continuación.

	Noviembre 2000	Diciembre 2000	Enero 2001	Febrero 2001
<i>Arcella costata</i>	210	304	424	403
<i>Arcella dentata</i>	62	-	-	-
<i>Arcella discoides</i>	54	63	27	53
<i>Arcella hemisphaerica</i>	243	326	287	305
<i>Arcella mitrata</i>	68	63	73	84
<i>Arcella vulgaris</i>	24	34	27	27
<i>Centropyxis aculeata</i>	523	629	724	659
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	24	57	38	93
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	33	63	78	89
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	42	40	37	27
<i>Centropyxis hirsuta</i>	37	29	33	27
<i>Cucurbitella crateriformis</i>	89	94	-	-
<i>Diffugia acutissima</i>	-	30	49	63
<i>Diffugia corona</i>	104	128	108	134
<i>Diffugia curvicaulis</i>	-	34	27	-
<i>Diffugia oblonga</i>	-	28	37	53
<i>Diffugia urceolata</i>	-	53	93	89
<i>Euglypha</i> sp.	233	328	343	405
<i>Lesquereusia spiralis</i>	45	34	47	53
<i>Netzelia oviformis</i>	426	489	463	556
<i>Netzelia tuberculata</i>	73	98	124	133
<i>Netzelia walesi</i>	94	121	237	263
<i>Pontigulasia spiralis</i>	-	-	98	63
<i>Trinema</i> sp.	193	233	327	347
Total	2577	3278	3701	3926

Tabla 22- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Punto 2 (Ruta 36) Pleuston**.
Valores en número de individuos por litro.

	Junio 1998	Julio 1998	Agosto 1998	Diciembre 1998	Marzo 1999	Junio 1999	Agosto 1999	Octubre 1999
<i>Arcella costata</i>	560	147	196	71	173	412	240	220
<i>Arcella dentata</i>	-	-	253	-	-	-	-	189
<i>Arcella discoides</i>	347	187	199	-	113	326	180	867
<i>Arcella hemisphaerica</i>	853	907	976	648	326	816	786	843
<i>Arcella mitrata</i>	693	120	186	267	153	196	156	322
<i>Arcella vulgaris</i>	-	-	-	1120	160	199	180	211
<i>Centropyxis aculeata</i>	2400	587	1756	427	346	1080	1440	789
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	187	133	163	89	27	119	129	189
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	-	40	23	67	47	-	20	100
<i>Centropyxis ecornis</i>	-	-	-	-	-	-	-	78
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	-	-	-	53	-	-	-	222
<i>Centropyxis hirsuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	133
<i>Diffugia acutissima</i>	-	-	-	133	-	13	26	33
<i>Diffugia corona</i>	160	53	130	9	60	119	143	33
<i>Diffugia oblonga</i>	107	53	86	-	-	63	53	-
<i>Diffugia lanceolata</i>	-	-	-	62	-	-	-	-
<i>Euglypha</i> sp.	3573	2320	2430	1093	1212	2448	2080	2467
<i>Lesquereusia spiralis</i>	-	27	-	27	-	-	-	78
<i>Netzelia oviformis</i>	720	347	629	773	746	593	553	1377
<i>Netzelia tuberculata</i>	320	467	643	80	113	263	413	100
<i>Netzelia wailesi</i>	480	627	679	560	240	420	643	87
<i>Trinema</i> sp.	2613	2853	3137	720	-	1753	2427	9567
Total	13013	8868	11486	6199	3716	8820	9469	17905

Tabla 22– Continuación.

	Abril 2000	Mayo 2000	Junio 2000	Julio 2000	Agosto 2000	Septiembre 2000	Octubre 2000
<i>Arcella conica</i>	-	-	-	-	-	613	224
<i>Arcella costata</i>	-	-	-	-	71	800	321
<i>Arcella dentata</i>	-	-	-	-	27	-	48
<i>Arcella discoides</i>	-	-	-	-	53	53	67
<i>Arcella hemisphaerica</i>	-	-	-	-	142	613	533
<i>Arcella megastoma</i>	-	-	-	-	-	13	-
<i>Arcella mitrata</i>	-	-	-	-	-	693	427
<i>Centropyxis aculeata</i>	-	-	-	-	160	93	222
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	-	-	-	-	35	27	33
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	-	-	-	-	-	13	15
<i>Centropyxis hirsuta</i>	-	-	-	-	89	-	-
<i>Cucurbitella crateriformis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia acutissima</i>	-	-	-	-	-	-	27
<i>Diffugia angulostoma</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia corona</i>	-	-	-	-	27	27	39
<i>Diffugia curvicaulis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia oblonga</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia minuta</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia urceolata</i>	-	-	-	-	-	-	27
<i>Euglypha</i> sp.	-	-	-	-	133	240	320
<i>Lesquereusia spiralis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Netzelia correntina</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Netzelia oviformis</i>	-	-	-	-	275	120	66
<i>Netzelia tuberculata</i>	-	-	-	-	-	-	53
<i>Netzelia wailesi</i>	-	-	-	-	53	27	41
<i>Pontigulasia spiralis</i>	-	-	-	-	27	-	-
<i>Trinema</i> sp.	-	-	-	-	107	-	142
Total					1199	3332	2605

Tabla 22– Continuación.

	Noviembre 2000	Diciembre 2000	Enero 2001	Febrero 2001
<i>Arcella conica</i>	120	-	-	-
<i>Arcella costata</i>	338	330	327	333
<i>Arcella dentata</i>	-	-	-	-
<i>Arcella discoides</i>	92	104	98	103
<i>Arcella hemisphaerica</i>	493	428	420	415
<i>Arcella megastoma</i>	-	-	-	-
<i>Arcella mitrata</i>	323	346	352	210
<i>Arcella vulgaris</i>	208	216	228	215
<i>Centropyxis aculeata</i>	357	410	503	537
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	-	-	-	-
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	44	57	57	57
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	27	37	44	48
<i>Centropyxis ecornis</i>	-	-	-	-
<i>Centropyxis hirsuta</i>	-	-	-	-
<i>Cucurbitella crateriformis</i>	36	42	-	-
<i>Diffflugia acutissima</i>	-	-	-	-
<i>Diffflugia angulostoma</i>	-	-	-	-
<i>Diffflugia corona</i>	63	78	83	104
<i>Diffflugia curvicaulis</i>	-	-	-	-
<i>Diffflugia oblonga</i>	-	-	-	-
<i>Diffflugia minuta</i>	-	-	-	-
<i>Diffflugia urceolata</i>	-	-	-	-
<i>Euglypha</i> sp.	406	408	415	394
<i>Lesquereusia spiralis</i>	33	42	-	-
<i>Netzelia correntina</i>	-	-	-	124
<i>Netzelia oviformis</i>	72	142	152	146
<i>Netzelia tuberculata</i>	67	127	133	127
<i>Netzelia wailesi</i>	98	192	204	198
<i>Pontigulasia spiralis</i>	-	-	-	79
<i>Trinema</i> sp.	243	343	340	328
Total	3020	3302	3356	3418

Tabla 23- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Punto 3 (Ruta 36) Pleuston**.
Valores en número de individuos por litro.

	Junio 1998	Julio 1998	Agosto 1998	Diciembre 1998	Marzo 1999	Junio 1999	Agosto 1999	Octubre 1999
<i>Arcella costata</i>	221	49	180	-	-	113	133	450
<i>Arcella dentata</i>	-	-	216	-	-	-	-	150
<i>Arcella discoides</i>	69	40	49	355	-	60	43	1117
<i>Arcella hemisphaerica</i>	435	1218	823	667	-	419	353	1067
<i>Arcella mitrata</i>	309	50	113	195	-	213	86	533
<i>Arcella vulgaris</i>	-	-	-	302	-	173	119	483
<i>Centropyxis aculeata</i>	480	490	456	702	-	587	423	683
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	-	50	-	80	-	-	-	100
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	71	-	-	115	-	113	-	483
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	96	-	-	-	-	50	-	233
<i>Centropyxis ecornis</i>	-	-	-	-	-	-	-	117
<i>Centropyxis hirsuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	217
<i>Diffugia acutissima</i>	-	-	-	133	-	6	-	-
<i>Diffugia corona</i>	43	-	-	53	-	60	33	100
<i>Diffugia oblonga</i>	-	10	-	44	-	-	-	33
<i>Diffugia lanceolata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euglypha</i> sp.	2240	2728	2337	1520	-	1787	2010	1183
<i>Lesquereusia spiralis</i>	-	-	-	44	-	-	-	267
<i>Netzelia oviformis</i>	336	150	180	1120	-	326	276	683
<i>Netzelia tuberculata</i>	53	90	93	89	-	66	99	-
<i>Netzelia wailesi</i>	168	250	253	444	-	186	210	300
<i>Trinema</i> sp.	-	3311	2550	773	-	1387	1747	6833
Total	4521	8436	7250	6636	-	5546	5532	15032

Tabla 23- Continuación.

	Abril 2000	Mayo 2000	Junio 2000	Julio 2000	Agosto 2000	Septiembre 2000	Octubre 2000
<i>Arcella conica</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arcella costata</i>	-	-	293	-	40	213	158
<i>Arcella dentata</i>	-	-	-	27	-	-	54
<i>Arcella discoides</i>	-	-	80	27	13	53	68
<i>Arcella hemisphaerica</i>	-	-	880	280	107	533	428
<i>Arcella mitrata</i>	-	-	27	160	-	-	67
<i>Arcella vulgaris</i>	-	-	27	-	-	-	37
<i>Centropyxis aculeata</i>	-	-	107	160	120	27	84
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	-	-	-	27	-	-	-
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	-	-	-	80	27	-	27
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centropyxis ecornis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centropyxis hirsuta</i>	-	-	27	-	27	27	32
<i>Diffugia acutissima</i>	-	-	53	67	-	-	53
<i>Diffugia angulostoma</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia corona</i>	-	-	-	27	-	27	39
<i>Diffugia curvicaulis</i>	-	-	27	27	-	-	33
<i>Diffugia oblonga</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia minuta</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia urceolata</i>	-	-	-	27	-	-	-
<i>Euglypha</i> sp.	-	-	400	267	213	-	218
<i>Lesquereusia spiralis</i>	-	-	-	-	-	-	72
<i>Netzelia oviformis</i>	-	-	267	307	160	133	142
<i>Netzelia tuberculata</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Netzelia wailesi</i>	-	-	27	27	80	-	196
<i>Trinema</i> sp.	-	-	453	347	587	-	778
Total			2668	1857	1374	1013	2486

Tabla 23– Continuación.

	Noviembre 2000	Diciembre 2000	Enero 2001	Febrero 2001
<i>Arcella costata</i>	120	98	99	84
<i>Arcella dentata</i>	27	-	-	-
<i>Arcella discoides</i>	72	79	84	87
<i>Arcella hemisphaerica</i>	415	315	300	318
<i>Arcella mitrata</i>	72	69	74	60
<i>Arcella vulgaris</i>	-	-	-	-
<i>Centropyxis aculeata</i>	104	128	147	172
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	-	-	-	-
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	-	-	-	-
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	-	-	-	-
<i>Centropyxis ecornis</i>	-	-	-	-
<i>Centropyxis hirsuta</i>	-	-	-	-
<i>Diffugia acutissima</i>	28	-	-	-
<i>Diffugia angulostoma</i>	-	-	-	-
<i>Diffugia corona</i>	53	60	72	59
<i>Diffugia curvicaulis</i>	-	-	-	-
<i>Euglypha</i> sp.	327	320	194	204
<i>Lesquereusia spiralis</i>	28	36	-	-
<i>Netzelia oviformis</i>	157	172	204	227
<i>Netzelia tuberculata</i>	83	97	-	-
<i>Netzelia wailesi</i>	104	227	301	327
<i>Trinema</i> sp.	829	922	815	715
Total	2418	2523	2290	2253

Tabla 24- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Punto 1 (Ruta 36) Plancton**.
Valores en número de individuos por litro.

	Abril 2000	Mayo 2000	Junio 2000	Julio 2000
<i>Arcella conica</i>	656	-	107	-
<i>Arcella costata</i>	72	44	80	-
<i>Arcella dentata</i>	27	-	-	-
<i>Arcella discoides</i>	169	-	133	133
<i>Arcella hemisphaerica</i>	1077	127	93	-
<i>Arcella mitrata</i>	258	-	-	80
<i>Arcella vulgaris</i>	89	-	133	-
<i>Centropyxis aculeata</i>	-	27	613	267
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	-	-	120	120
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	-	-	120	173
<i>Centropyxis ecornis</i>	-	-	-	40
<i>Centropyxis hirsuta</i>	-	-	213	147
<i>Diffugia acutissima</i>	-	-	93	227
<i>Diffugia corona</i>	160	53	80	13
<i>Diffugia curvicaulis</i>	-	-	187	80
<i>Diffugia oblonga</i>	-	-	-	147
<i>Diffugia minuta</i>	888	80	573	480
<i>Diffugia urceolata</i>	53	-	-	-
<i>Euglypha</i> sp.	-	80	987	213
<i>Lesquereusia spiralis</i>	-	-	-	-
<i>Netzelia oviformis</i>	736	573	293	347
<i>Netzelia tuberculata</i>	62	-	-	-
<i>Netzelia wailesi</i>	151	40	80	-
<i>Trinema</i> sp.	1787	-	800	-
Total	6185	1024	4705	2467

Tabla 25- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Punto 2 (Ruta 36) Plancton**.
Valores en número de individuos por litro.

	Abril 2000	Mayo 2000	Junio 2000	Julio 2000
<i>Arcella conica</i>	1253	173	-	-
<i>Arcella costata</i>	1589	53	227	-
<i>Arcella dentata</i>	107	-	-	-
<i>Arcella discoides</i>	701	307	67	40
<i>Arcella hemisphaerica</i>	6096	227	93	120
<i>Arcella mitrata</i>	275	-	-	67
<i>Arcella vulgaris</i>	389	80	-	-
<i>Centropyxis aculeata</i>	-	13	133	53
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	-	-	27	40
<i>Centropyxis ecornis</i>	-	-	53	-
<i>Centropyxis hirsuta</i>	-	107	53	-
<i>Diffugia acutissima</i>	-	-	67	133
<i>Diffugia angulostoma</i>	-	3667	107	-
<i>Diffugia corona</i>	133	-	93	27
<i>Diffugia curvicaulis</i>	-	-	-	67
<i>Diffugia oblonga</i>	-	-	27	40
<i>Diffugia minuta</i>	-	-	520	213
<i>Diffugia urceolata</i>	120	-	-	-
<i>Euglypha</i> sp.	-	107	987	253
<i>Lesquereusia spiralis</i>	-	-	-	-
<i>Netzelia oviformis</i>	1208	253	107	187
<i>Netzelia tuberculata</i>	53	-	-	-
<i>Netzelia wailesi</i>	389	67	107	93
<i>Trinema</i> sp.	960	413	933	53
Total	13273	5467	3668	1386

Tabla 26- Composición y abundancia de amebas testáceas en **Punto 3 (Ruta 36) Plancton**.
Valores en número de individuos por litro.

	Abril 2000	Mayo 2000	Junio 2000	Julio 2000
<i>Arcella conica</i>	627	-	53	-
<i>Arcella costata</i>	1173	-	53	-
<i>Arcella dentata</i>	53	53	-	27
<i>Arcella discoides</i>	173	-	53	-
<i>Arcella hemisphaerica</i>	2307	115	98	-
<i>Arcella mitrata</i>	413	-	-	147
<i>Arcella vulgaris</i>	93	-	-	-
<i>Centropyxis aculeata</i>	-	53	53	133
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	-	-	-	27
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	-	-	27	27
<i>Centropyxis hirsuta</i>	-	-	-	107
<i>Diffugia acutissima</i>	-	-	53	-
<i>Diffugia angulostoma</i>	-	507	98	-
<i>Diffugia corona</i>	227	80	53	27
<i>Diffugia curvicaulis</i>	-	93	27	307
<i>Diffugia oblonga</i>	-	-	27	-
<i>Diffugia minuta</i>	2067	-	107	147
<i>Diffugia urceolata</i>	67	-	-	-
<i>Euglypha</i> sp.	-	1147	587	1093
<i>Lesquereusia spiralis</i>	13	-	-	-
<i>Netzelia oviformis</i>	2120	120	115	813
<i>Netzelia tuberculata</i>	147	-	-	-
<i>Netzelia wailesi</i>	600	53	67	147
<i>Trinema</i> sp.	920	3333	560	853
Total	11000	5554	2031	3855

Tabla 27- Densidad relativa de especies de la provincia de Buenos Aires en cada punto analizado

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
<i>Arcella conica</i>	0,83	0,96	
<i>Arcella costata</i>	4,84	4,55	3,13
<i>Arcella dentata</i>	0,50	0,52	0,66
<i>Arcella discoides</i>	2,36	2,80	3,20
<i>Arcella hemisphaerica</i>	8,59	9,23	11,91
<i>Arcella megastoma</i>	0,02	0,01	
<i>Arcella mitrata</i>	2,17	4,46	2,82
<i>Arcella vulgaris</i>	1,53	2,75	1,59
<i>Centropyxis aculeata</i>	11,16	11,14	6,78
<i>C. aculeata</i> var. <i>grandis</i>	1,75	1,04	1,13
<i>C. aculeata</i> var. <i>oblonga</i>	1,18	0,61	0,51
<i>C. aculeata</i> var. <i>tropica</i>	0,39	0,46	0,53
<i>Centropyxis ecornis</i>	0,11	0,08	0,16
<i>Centropyxis hirsuta</i>	0,74	0,22	0,46
<i>Cucurbitella mespiliformis</i>	0,18	0,08	
<i>Diffugia acutissima</i>	0,62	0,23	0,47
<i>Diffugia angulostoma</i>	1,13		
<i>Diffugia corona</i>	1,42	1,13	0,87
<i>Diffugia curvicaulis</i>	0,34		0,12
<i>Diffugia difficilis</i>	0,10		
<i>Diffugia oblonga</i>	0,49	0,36	0,12
<i>Diffugia minuta</i>	0,24		
<i>Diffugia lanceolata</i>		0,06	
<i>Diffugia urceolata</i>	0,30	0,03	0,04
<i>Euglypha</i> sp.	21,49	20,00	22,20
<i>Lesquereusia spiralis</i>	0,32	0,21	0,62
<i>Netzelia correntina</i>		0,12	
<i>Netzelia oviformis</i>	7,99	6,73	6,74
<i>Netzelia tuberculata</i>	2,72	2,91	0,93
<i>Netzelia walesi</i>	4,53	4,56	4,32
<i>Pontigulasia spiralis</i>	0,16	0,11	
<i>Trinema</i> sp.	21,81	24,64	30,69

CONSTANCIA

La frecuencia de cada especie por punto de muestreo se expresó mediante la aplicación del índice de constancia de Bodenheimer (Dajoz, 1971).

La figura 63 muestra el índice de constancia de todas las especies registradas en los puntos analizados.

El Punto 1 presenta el mayor número de taxones de presencia constante, en tanto existe una tendencia decreciente hacia el Punto 3. Del total de taxones registrados, 11 fueron constantes en todos los sitios analizados: *Arcella costata*, *A. discoides*, *A. hemisphaerica*, *A. mitrata*, *Centropyxis aculeata*, *Diffflugia corona*, *Euglypha sp.*, *Netzelia oviformis*, *N. tuberculata*, *N. wailesi* y *Trinema sp.* (Fig. 63).

Arcella vulgaris, de presencia constante en los Puntos 1 y 2, se presenta en el 3 con una frecuencia de 37,5 % (Tabla 28). *A. conica* y *A. megastoma* son accidentales en los dos primeros puntos y están ausentes en el tercero. *A. dentata*, con un índice de constancia de 26,6 % a 38,8 % (Tabla 28) es accesoria en todos los puntos, y fue registrada en los meses de julio y agosto 1998, octubre 1999, mayo, junio, octubre y noviembre 2000.

Centropyxis aculeata presenta un índice de constancia de 100 %. Las tres variedades de esta especie (*grandis*, *oblonga* y *tropica*) estuvieron bien representadas en los Puntos 1 y 2, mientras en el 3 las dos primeras son accesorias y la tercera accidental (Fig. 63). *C. ecornis* estuvo presente en menos de 25 % de los relevamientos.

Tres especies del género *Diffflugia* son accidentales en el Punto 1: *D. angulostoma* con 1120 ind./l, sólo presente en mayo 2000, *D. difficilis* (98 ind./l) en julio 2000 y *D. minuta* representando 0,24 % de la fauna en el muestreo de junio del mismo año. Estas especies no fueron registradas en el tercer punto de prospección. *D. corona* fue la especie con mayor índice de constancia del género en los tres puntos.

Si bien tres de las cuatro especies registradas del género *Netzelia* presentan un índice de constancia superior a 50 %, *N. correntina* es una especie accidental, sólo registrada en el Punto 2 y con una frecuencia de 6,66 %.

Tabla 28- Índices de constancia de las especies registradas en provincia de Buenos Aires

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
<i>Arcella conica</i>	11,11	20	
<i>Arcella costata</i>	94,44	100	87,5
<i>Arcella dentata</i>	38,88	26,6	31,25
<i>Arcella discoidea</i>	88,88	93,3	100
<i>Arcella hemisphaerica</i>	100	100	100
<i>Arcella megastoma</i>	5,55	6,66	
<i>Arcella mitrata</i>	83,33	93,3	87,5
<i>Arcella vulgaris</i>	61,11	60	37,5
<i>Centropyxis aculeata</i>	100	100	100
<i>C. a. var. grandis</i>	83,33	53,3	31,25
<i>C. a. var. oblonga</i>	94,4	86,6	37,5
<i>C. a. var. tropica</i>	50	53,3	18,75
<i>Centropyxis ecornis</i>	11,1	6,66	6,25
<i>Centropyxis hirsuta</i>	55,5	13,33	31,25
<i>Cucurbitella mespiliformis</i>	11,1	13,3	
<i>Diffugia acutissima</i>	50	33,3	37,5
<i>Diffugia angulostoma</i>	5,5		
<i>Diffugia corona</i>	88,8	100	75
<i>Diffugia curvicaulis</i>	38,8		18,75
<i>Diffugia difficilis</i>	5,5		
<i>Diffugia oblonga</i>	55,5	33,3	18,75
<i>Diffugia minuta</i>	5,5		
<i>Diffugia lanceolata</i>		6,66	
<i>Diffugia urceolata</i>	27,7	6,66	6,25
<i>Euglypha sp.</i>	100	100	93,75
<i>Lesquereusia spiralis</i>	50	33,3	31,25
<i>Netzelia oviformis</i>	100	100	100
<i>Netzelia tuberculata</i>	77,7	86,6	50
<i>Netzelia wailesi</i>	94,4	100	93,75
<i>Netzelia correntina</i>		6,66	
<i>Pontigulasia spiralis</i>	11,1	13,33	
<i>Trinema sp.</i>	100	86,6	87,5

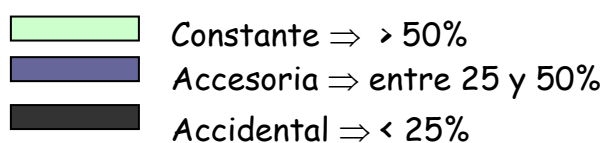
CONSTANTE presente en más del 50% de los relevamientos

ACCESORIA presente entre el 25 y 50% de los relevamientos

ACCIDENTAL presente en menos del 25% de los relevamientos

Figura 63– Ocurrencia e índice de constancia de amebas testáceas en los diferentes puntos analizados en el período 1998–2001.

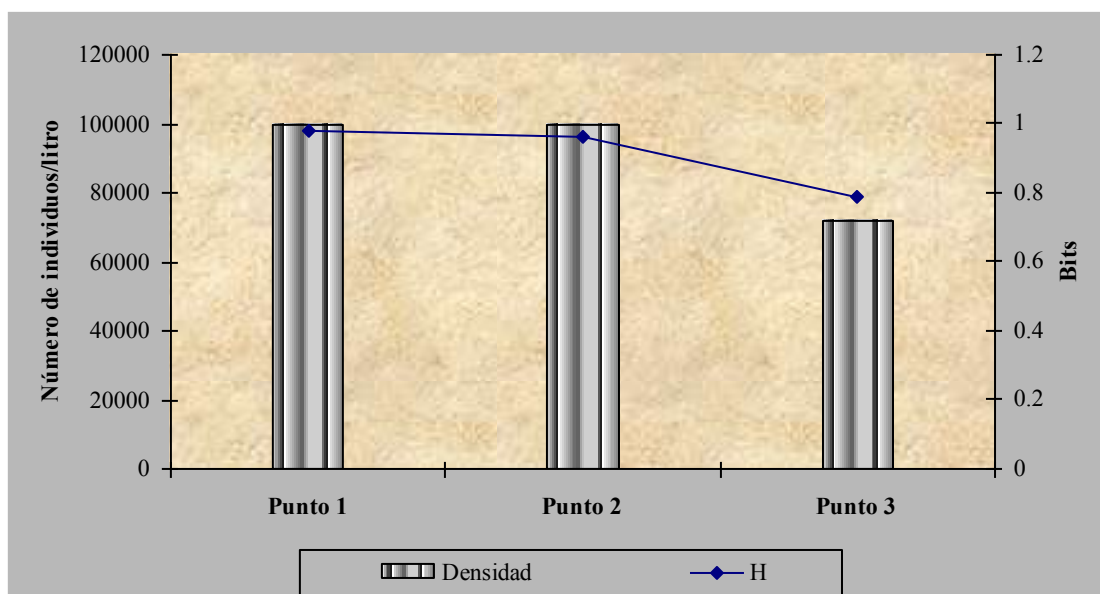
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
<i>Arcella conica</i>			
<i>Arcella costata</i>			
<i>Arcella dentata</i>			
<i>Arcella discoides</i>			
<i>Arcella hemisphaerica</i>			
<i>Arcella megastoma</i>			
<i>Arcella mitrata</i>			
<i>Arcella vulgaris</i>			
<i>Centropyxis aculeata</i>			
<i>Centropyxis aculeata</i> var. <i>grandis</i>			
<i>Centropyxis aculeata</i> var. <i>oblonga</i>			
<i>Centropyxis aculeata</i> var. <i>tropica</i>			
<i>Centropyxis ecornis</i>			
<i>Centropyxis hirsuta</i>			
<i>Cucurbitella mespiliiformis</i>			
<i>Diffugia acutissima</i>			
<i>Diffugia angulostoma</i>			
<i>Diffugia corona</i>			
<i>Diffugia curvicaulis</i>			
<i>Diffugia difficilis</i>			
<i>Diffugia oblonga</i>			
<i>Diffugia minuta</i>			
<i>Diffugia lanceolata</i>			
<i>Diffugia urceolata</i>			
<i>Euglypha</i> sp.			
<i>Lesquereusia spiralis</i>			
<i>Netzelia correntina</i>			
<i>Netzelia oviformis</i>			
<i>Netzelia tuberculata</i>			
<i>Netzelia wailesi</i>			
<i>Pontigulasia spiralis</i>			
<i>Trinema</i> sp.			



DIVERSIDAD, EQUITATIVIDAD Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD

La tabla 29 contiene los principales índices empleados en la descripción de una comunidad en cada uno de los meses de relevamiento. La diversidad específica más alta se registró en los Puntos 1 y 2 de muestreo, y fue visiblemente menor en el 3. La figura 64 muestra una relación positiva entre la densidad y diversidad específica.

Figura 64– Relación entre densidad y diversidad específica en cada punto de muestreo.



La diversidad específica (H') varió entre 0,74 y 1,13 bits. Los valores máximos se registraron en diciembre 1998, y desde junio 2000 a febrero 2001, excepto en septiembre 2000 donde este índice presenta un marcado descenso en los tres puntos analizados. La misma tendencia reflejan los índices de equitatividad (J') (Fig. 65).

Una de las formas más sencillas de expresar la estructura de la comunidad es mediante un esquema en el cual se grafican las densidades relativas de cada una de las especies clasificadas en orden decreciente (Coûteaux, 1976). De acuerdo con el esquema resultante, la comunidad menos estructurada sería aquella donde las posibilidades de sobrevivir de todas las especies fueran iguales. Las presiones externas (del medio) y las internas (relaciones intraespecíficas e interespecíficas) hacen que ciertas especies tengan una expansión considerable, mientras otras estén minimizadas. Los esquemas correspondientes a cada uno de los sitios analizados se muestran en la figura 66. En los tres casos, se infiere que se trata de comunidades poco estructuradas; si bien tres especies son dominantes, existe un alto porcentaje con frecuencias importantes, mientras sólo unas pocas son raras.

Tabla 29- Cambios de diversidad, uniformidad y riqueza específica en muestras de pleuston (Ruta 36)

Mes	Muestra	H'	H máxima	J'	S	D	E
Junio 1998	1	0,88	1,11	0,79	13	5,76	0,44
	2	0,90	1,11	0,81	13	6,06	0,46
	3	0,76	1,08	0,70	12	3,55	0,29
Julio 1998	1	0,86	1,23	0,70	17	5,39	0,31
	2	0,85	1,18	0,72	15	5,06	0,33
	3	0,66	1,08	0,61	12	3,55	0,29
Agosto 1998	1	0,90	1,18	0,77	15	6,02	0,4
	2	0,92	1,18	0,78	15	6,20	0,41
	3	0,74	1,04	0,71	11	4,03	0,36
Diciembre 1998	1	1,05	1,23	0,85	17	8,75	0,51
	2	1,00	1,23	0,81	17	8,35	0,49
	3	1,00	1,20	0,83	16	7,85	0,49
Marzo 1999	1	0,92	1,11	0,83	13	6,04	0,46
	2	0,90	1,11	0,81	13	5,70	0,43
	3						
Junio 1999	1	0,93	1,20	0,77	16	6,01	0,37
	2	0,94	1,18	0,80	15	6,54	0,43
	3	0,87	1,18	0,74	15	5,22	0,34
Agosto 1999	1	0,88	1,26	0,70	18	5,43	0,3
	2	0,93	1,20	0,77	16	6,41	0,4
	3	0,76	1,08	0,70	12	4,05	0,33
Octubre 1999	1	0,85	1,28	0,66	19	4,48	0,23
	2	0,76	1,30	0,58	20	3,14	0,15
	3	0,91	1,28	0,71	19	4,28	0,22
Abril 2000	1	0,93	1,15	0,81	14	6,87	0,49
	2	0,84	1,15	0,73	14	4,40	0,31
	3	0,93	1,18	0,79	15	6,97	0,46
Mayo 2000	1	0,89	1,18	0,76	15	5,70	0,38
	2	0,58	1,08	0,54	12	2,15	0,17
	3	0,55	1,00	0,55	10	2,42	0,24
Junio 2000	1	0,87	1,18	0,74	15	5,03	0,33
	2	0,92	1,20	0,76	16	5,75	0,35
	3	0,85	1,11	0,76	13	5,38	0,41
Julio 2000	1	1,12	1,28	0,88	19	10,15	0,53
	2	1,04	1,15	0,91	14	9,36	0,66
	3	0,99	1,18	0,84	15	7,99	0,53
Agosto 2000	1	1,04	1,20	0,86	16	8,98	0,56
	2	1,00	1,11	0,90	13	8,33	0,64
	3	0,77	1,00	0,77	10	4,19	0,42
Septiembre 2000	1	0,85	1,15	0,74	14	4,43	0,32
	2	0,83	1,11	0,75	13	5,67	0,44
	3	0,59	0,85	0,70	7	2,91	0,42
Octubre 2000	1	1,05	1,18	0,89	15	9,13	0,6
	2	1,02	1,23	0,83	17	8,36	0,49
	3	0,99	1,23	0,80	17	6,48	0,38
Noviembre 2000	1	1,10	1,28	0,86	19	9,46	0,49
	2	1,08	1,23	0,88	17	10,05	0,5

	3	0,91	1,15	0,79	14	5,57	0,39
Diciembre 2000	1	1,13	1,34	0,84	22	10,03	0,45
	2	1,09	1,20	0,91	16	10,80	0,67
	3	0,88	1,08	0,82	12	5,37	0,44
Enero 2001	1	1,13	1,34	0,84	22	10,14	0,46
	2	1,05	1,15	0,92	14	10,20	0,72
	3	0,85	1,00	0,85	10	5,38	0,53
Febrero 2001	1	1,13	1,32	0,85	21	10,71	0,51
	2	1,11	1,20	0,92	16	11,12	0,69
	3	0,87	1,00	0,87	10	5,87	0,58

Figura 65- Variación estacional de la diversidad y uniformidad.

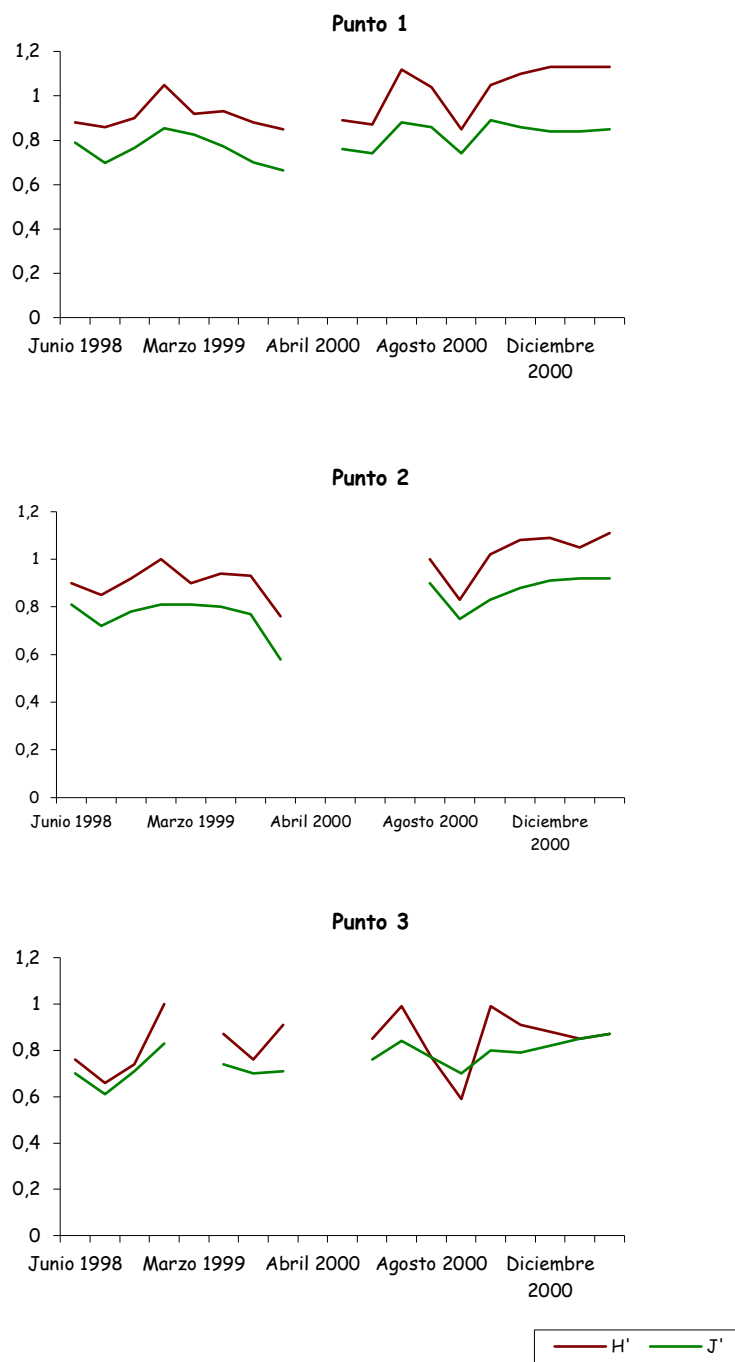
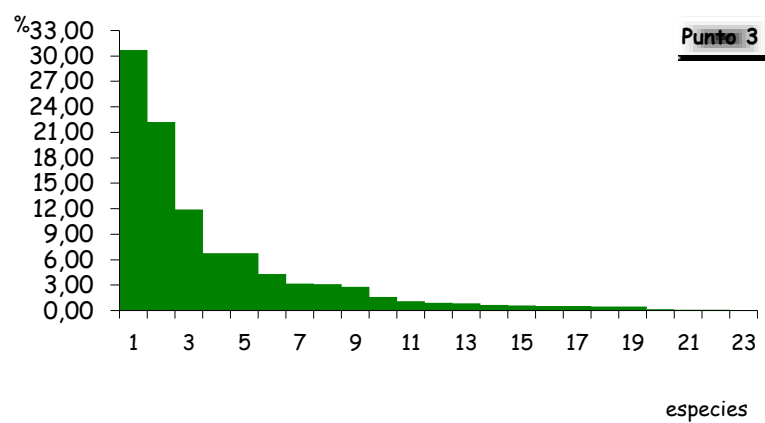
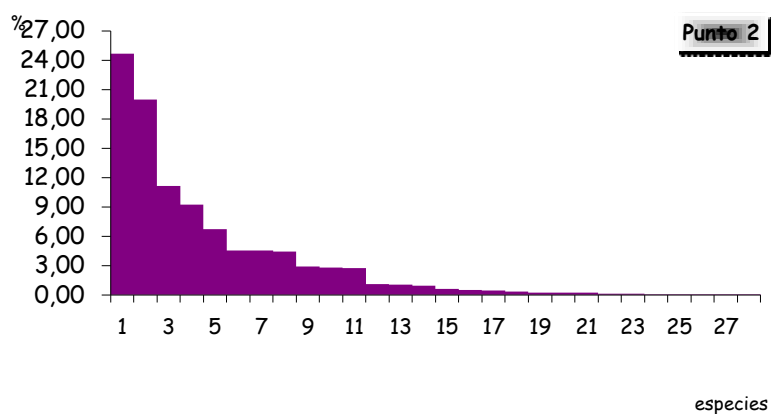
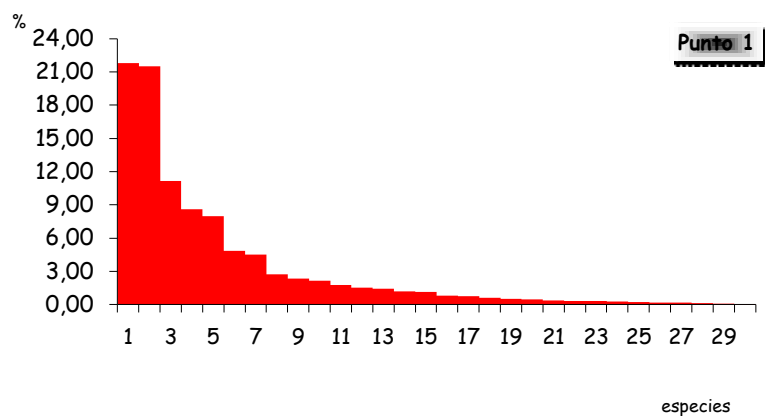


Figura 66- Densidad relativa de cada especie representada en un histograma, clasificadas en orden decreciente.



ÍNDICES DE SIMILITUD

En las figuras 67 a 106 se muestran los dendrogramas obtenidos a partir de los índices de similitud de Jaccard.

◇ Ruta 36 - 1998

En el análisis aplicado a estas muestras, se ponen de manifiesto altos índices de similitud, tanto para el análisis tipo Q como para el tipo R.

Respecto de la similitud entre muestras, en todos los casos se ha encontrado una similitud promedio de 0,80 entre los Puntos 1 y 2 de prospección donde el sustrato está constituido por una carpeta densa y uniforme de *Azolla filiculoides*. El Punto 3 se une a los anteriores con un valor del índice de similitud de 0,74, lo cual pone de manifiesto una asociación significativa entre las tres estaciones de muestreo.

El análisis tipo R revela la existencia de un grupo fuertemente asociado - constituido por *Arcella costata*, *A. discoides*, *A. hemisphaerica*, *A. vulgaris*, *Centropyxis aculeata*, *C. aculeata* var. *grandis*, *Diffflugia corona*, *Euglypha* sp., *Netzelia oviformis*, *N. tuberculata*, *N. wailesi*, *Trinema* sp.- que contiene 62 % de las especies registradas. Esta asociación aparece en 74,2 % de los meses prospectados en el Punto 1, 81,4 % en el Punto 2 y 70,5 % en el Punto 3. *Diffflugia lanceolata*, *D. oblonga*, *Centropyxis hirsuta* y *Lesquereusia spiralis*, representadas por escaso número de individuos y de aparición ocasional, resultan ser las especies menos relacionadas al gran conjunto puesto de manifiesto por los índices de similitud aplicados.

◇ Ruta 36 - 1999

El análisis tipo Q pone en evidencia, al igual que en 1998, una fuerte similitud entre los Puntos 1 y 2. El Punto 3 -a excepción del mes de marzo, cuando la ausencia de vegetación flotante impidió la realización del relevamiento correspondientes- pone de relieve una asociación significativa con los dos anteriores.

En relación a la afinidad entre especies, en todos los meses prospectados existe una importante asociación entre los géneros *Arcella*, *Centropyxis*, *Netzelia*, *Euglypha*, *Trinema* y una especie de *Diffflugia* (*D. corona*); las restantes especies de este último género y las variedades de *Centropyxis* presentan una afinidad más baja.

◇ Ruta 36 - 2000

Coincidentemente con los cambios observados en la estación de muestreo durante dicho año, los índices de similitud relacionan los Puntos 1 y 3 desde abril hasta agosto. En el mes de septiembre, cuando nuevamente se hace evidente la presencia de *Azolla* en manchones dispersos como en el período 1998-1999, los Puntos 1 y 2 presentan mayor afinidad, aunque con índices de similitud más bajos que en el último período (0,57). A partir de octubre, cuando la vegetación flotante es dominada por *Azolla*, los índices de similitud entre los Puntos 1 y 2 aumentan de manera importante.

El análisis tipo R muestra la misma tendencia de 1998-1999. En los muestreos de 2000 se registraron las especies *Diffflugia minuta* y *Arcella megastoma* las que, presentes en bajas densidades, mostraron índices de similitud extremadamente bajos.

Figura 67- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard
(Ruta 36 - junio 1998).

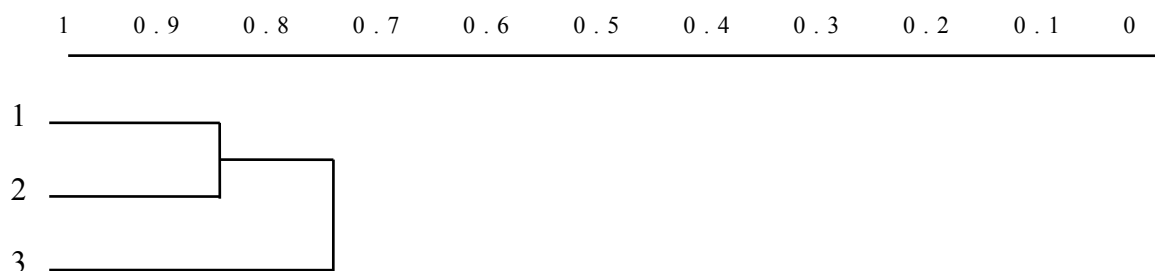


Figura 68- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard
(Ruta 36 - julio 1998).

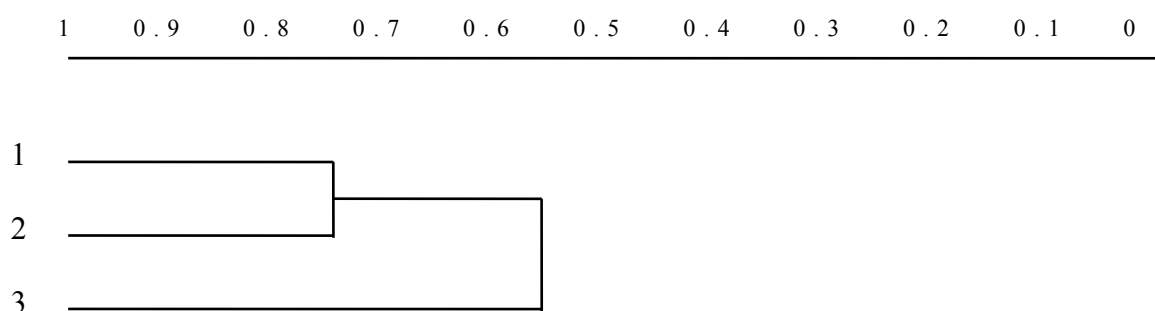


Figura 69- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard
(Ruta 36 - agosto 1998).

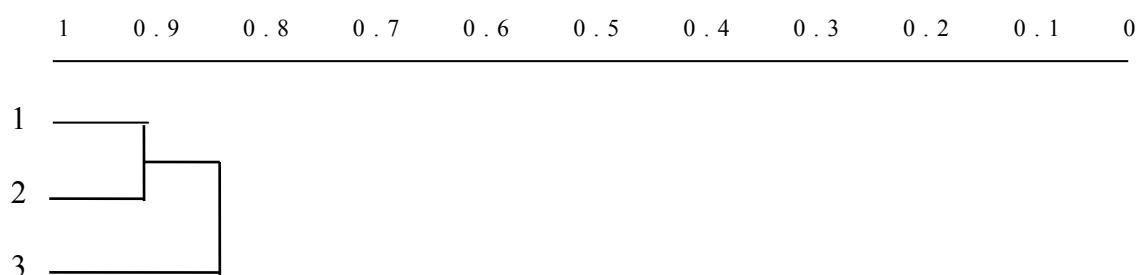


Figura 70- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-diciembre 1998).

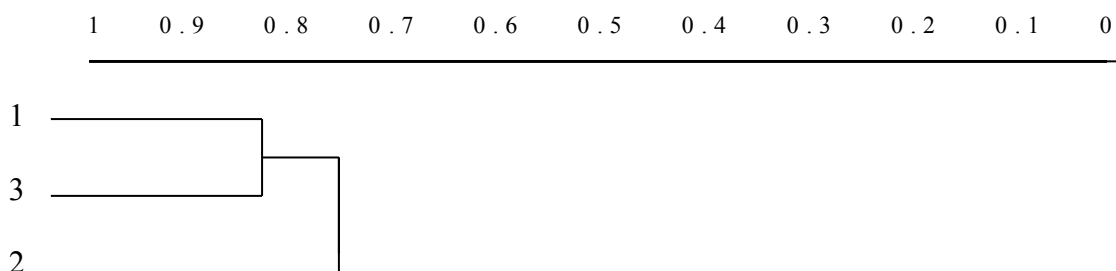


Figura 71- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-marzo 1999).

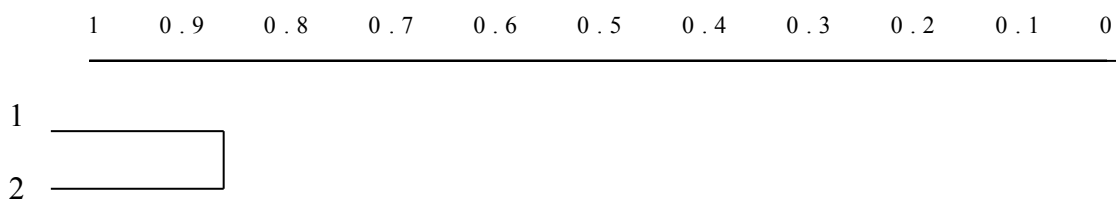


Figura 72- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-junio 1999).

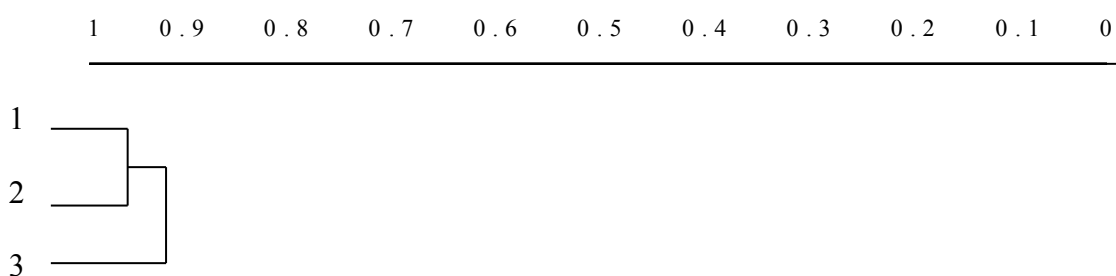


Figura 73- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-agosto 1999).

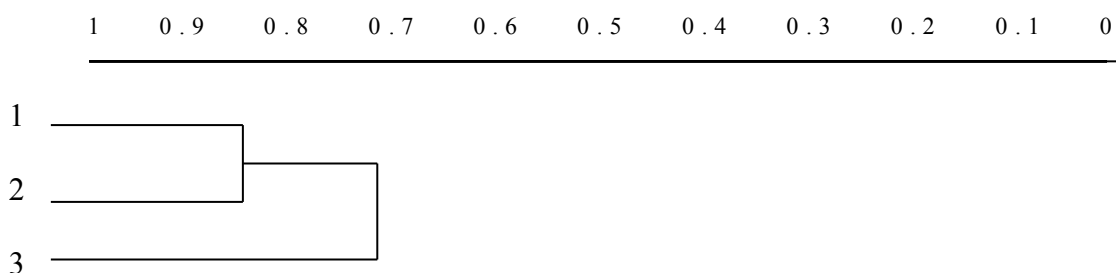


Figura 74- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-octubre 1999).

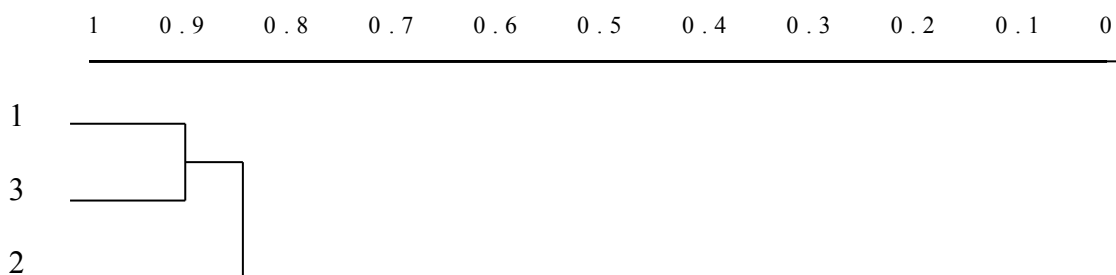


Figura 75- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-abril 2000 pleuston).

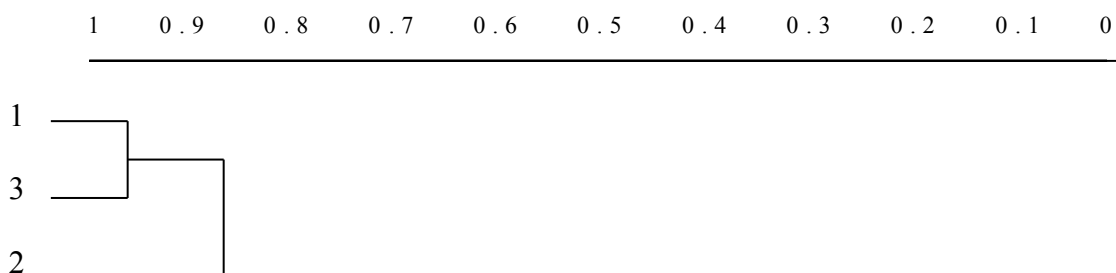


Figura 76- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-mayo 2000 pleuston).

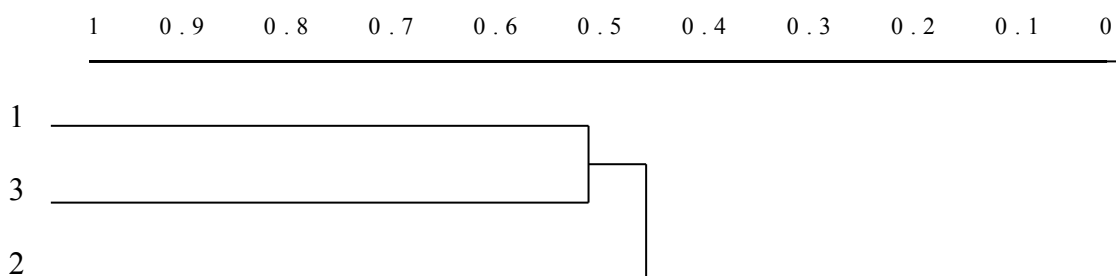


Figura 77- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-junio 2000 – pleuston).

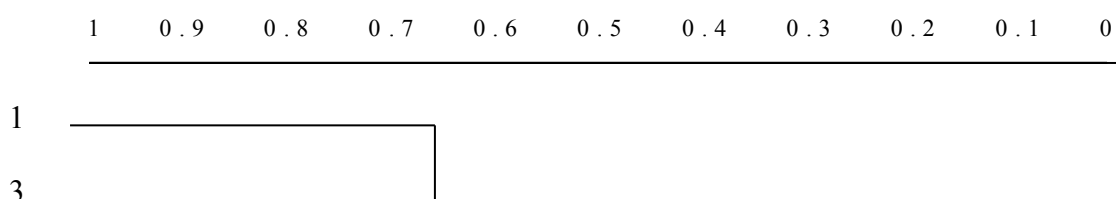


Figura 78- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-junio 2000 – plancton).

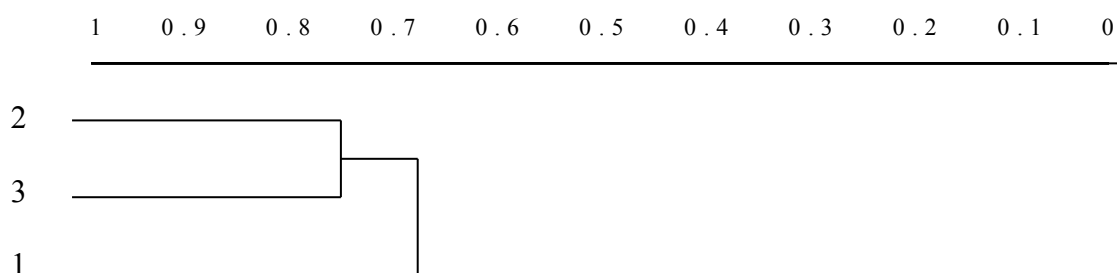


Figura 79- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-julio 2000 – plancton).

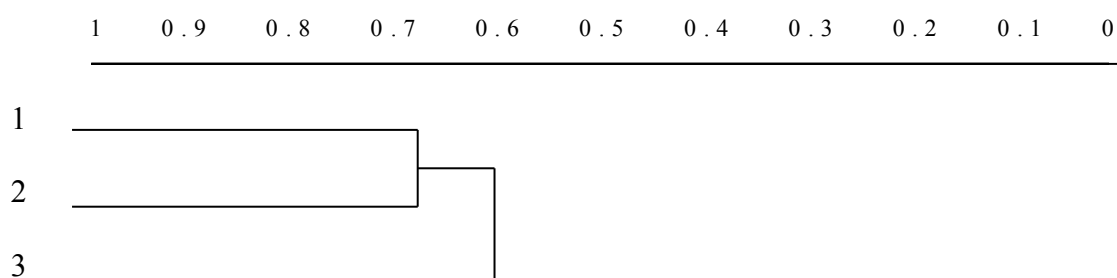


Figura 80- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-julio 2000 – pleuston).

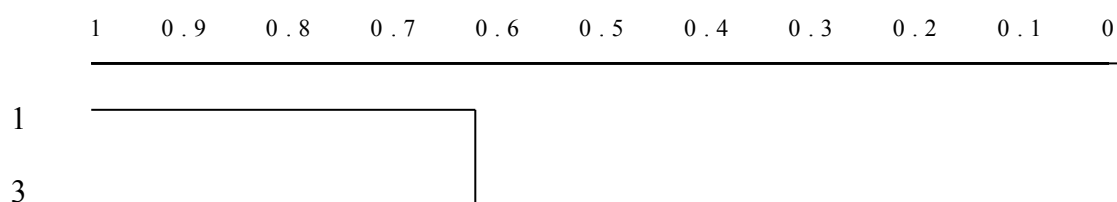


Figura 81- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-agosto 2000 – pleuston).

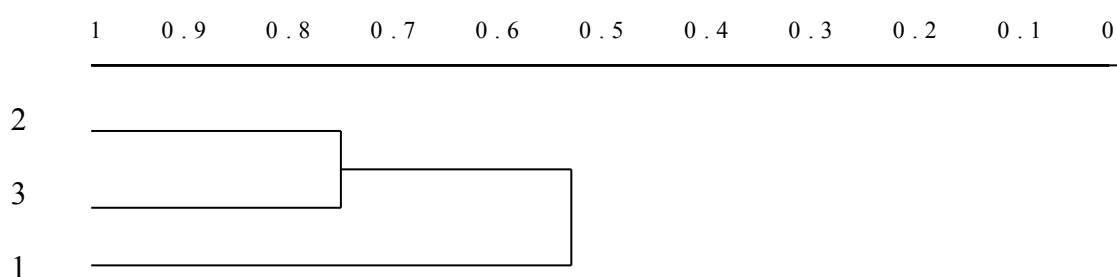


Figura 82- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-septiembre 2000 – pleuston).

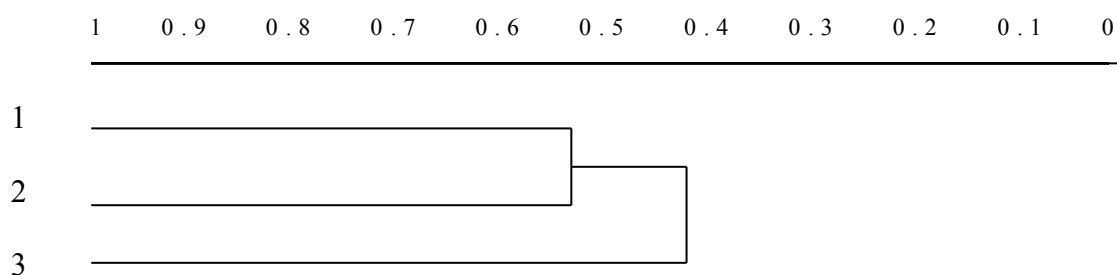


Figura 83- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-octubre 2000 – pleuston).

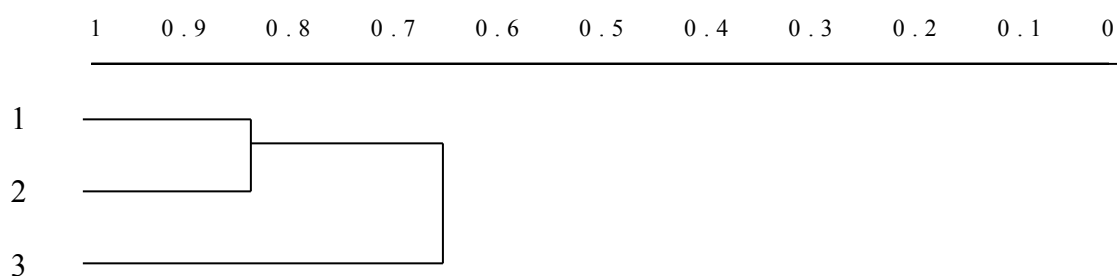


Figura 84- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-noviembre 2000 – pleuston).

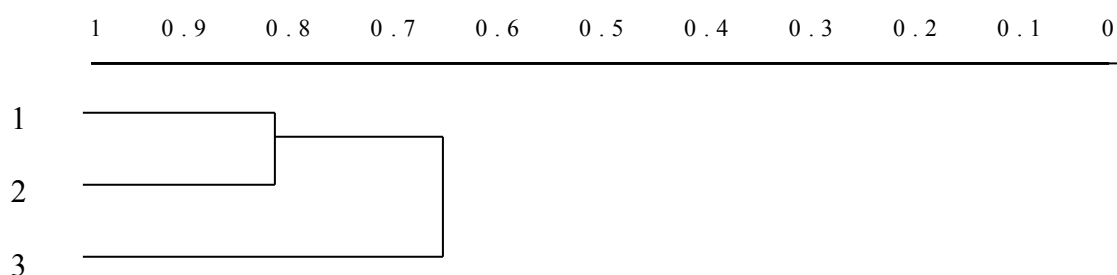


Figura 85- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-diciembre 2000 – pleuston).

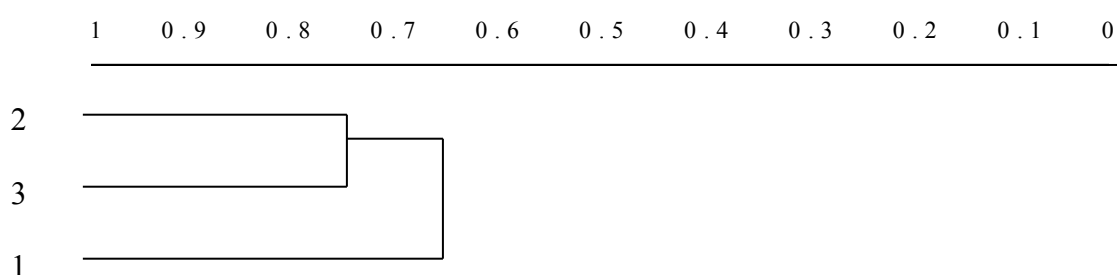


Figura 86- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-enero 2001 – pleuston).

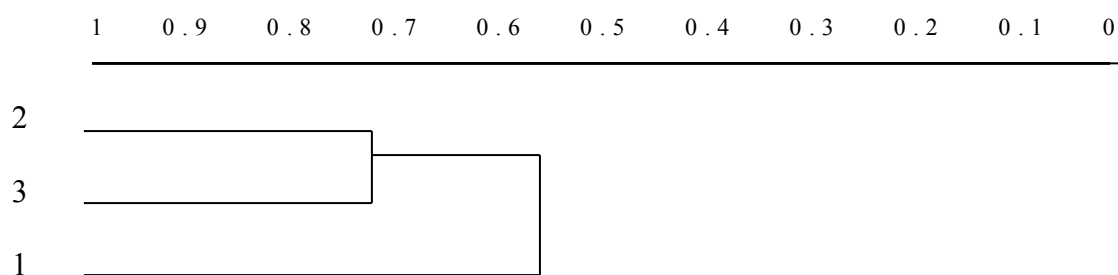


Figura 87- Análisis Tipo Q (muestra-muestra) aplicando índice de similitud de Jaccard (Ruta 36-febrero 2001 – pleuston).

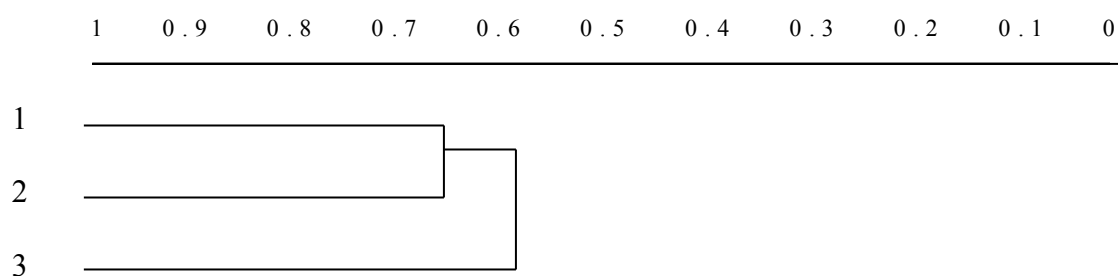


Figura 88- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires - junio 1998).

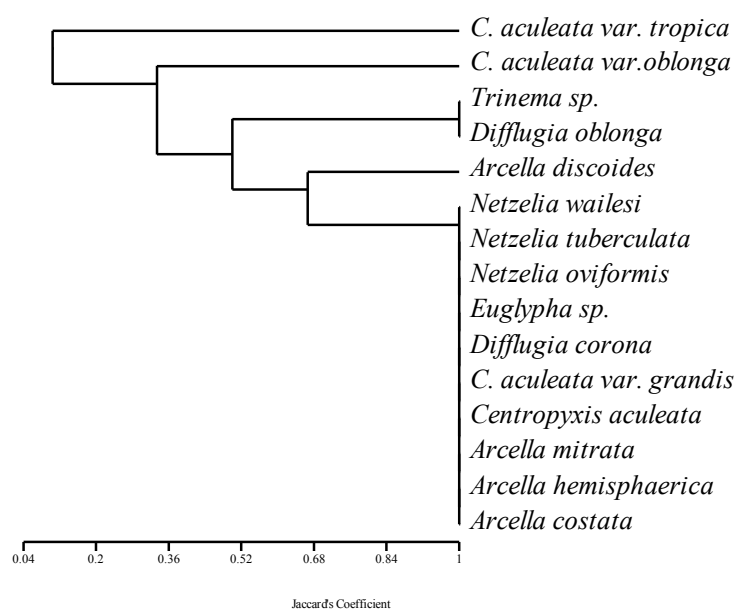


Figura 89- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires - julio 1998).

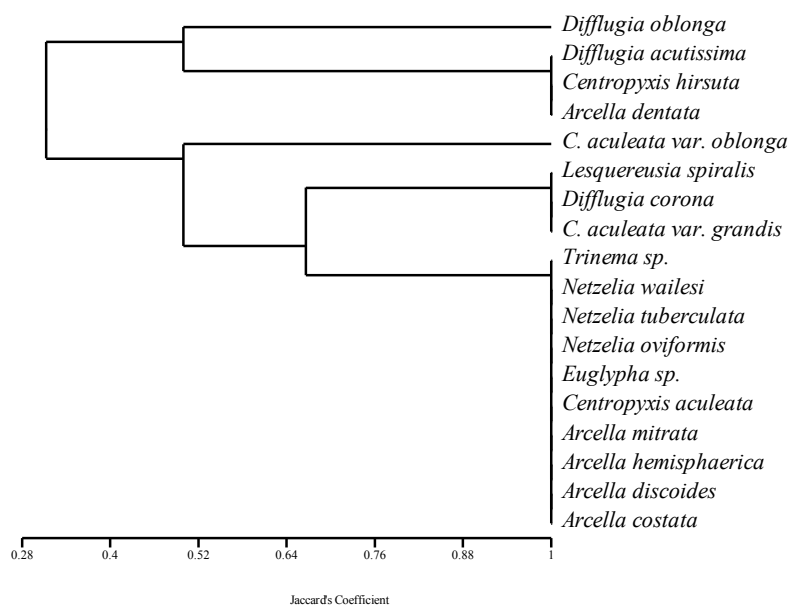


Figura 90- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires - agosto 1998).

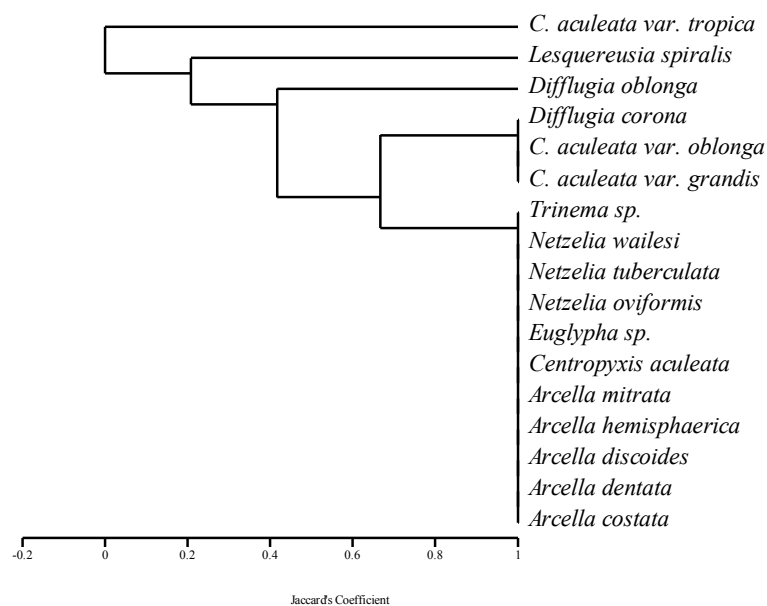


Figura 91- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires - diciembre 1998).

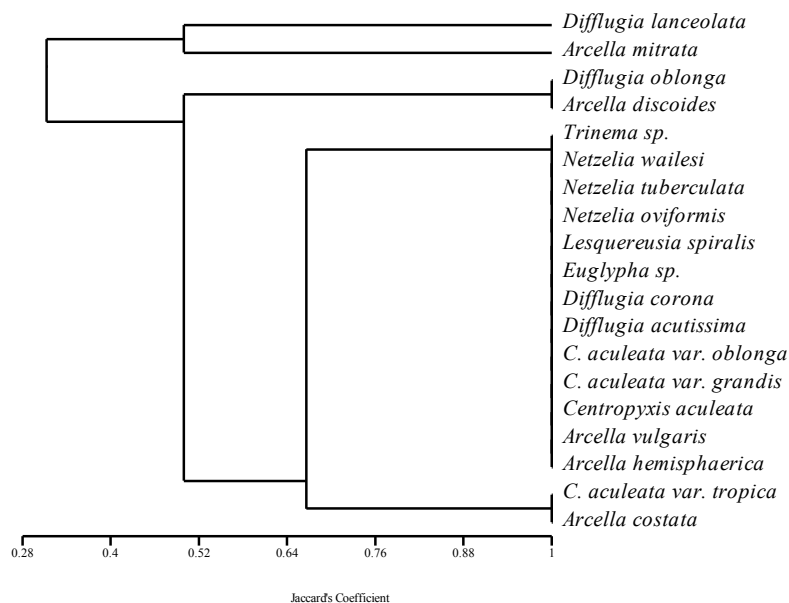


Figura 92- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – marzo 1999).

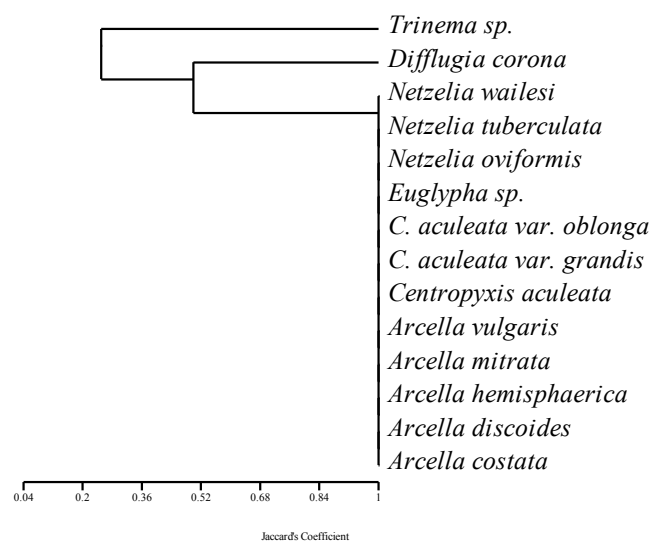


Figura 93- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – junio 1999).

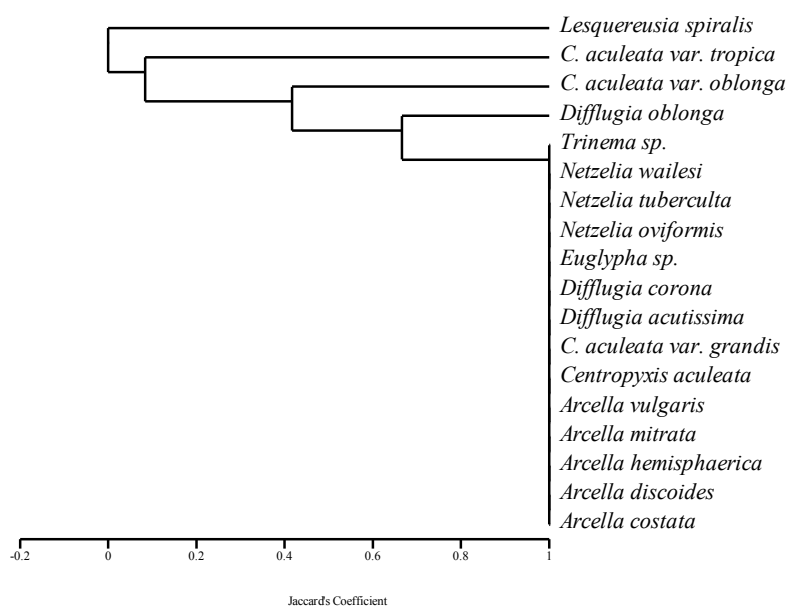


Figura 94- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – agosto 1999).

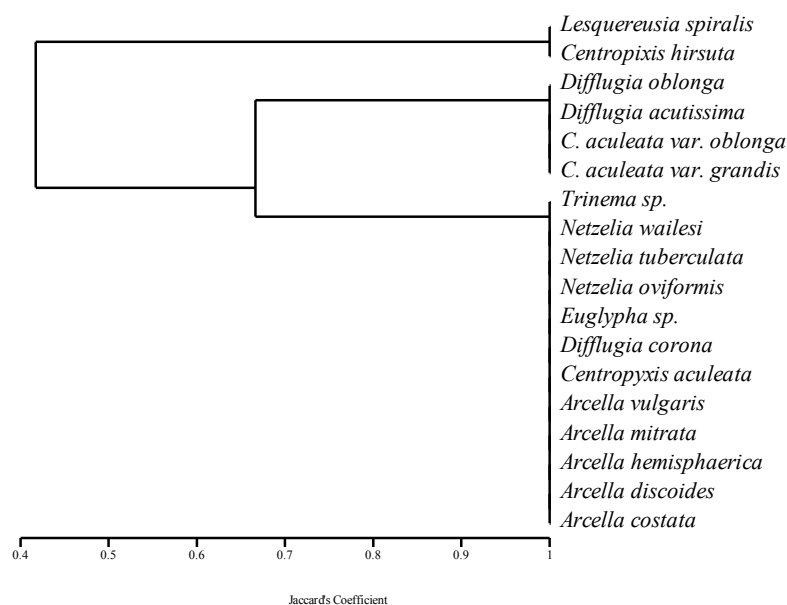


Figura 95- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – octubre 1999).

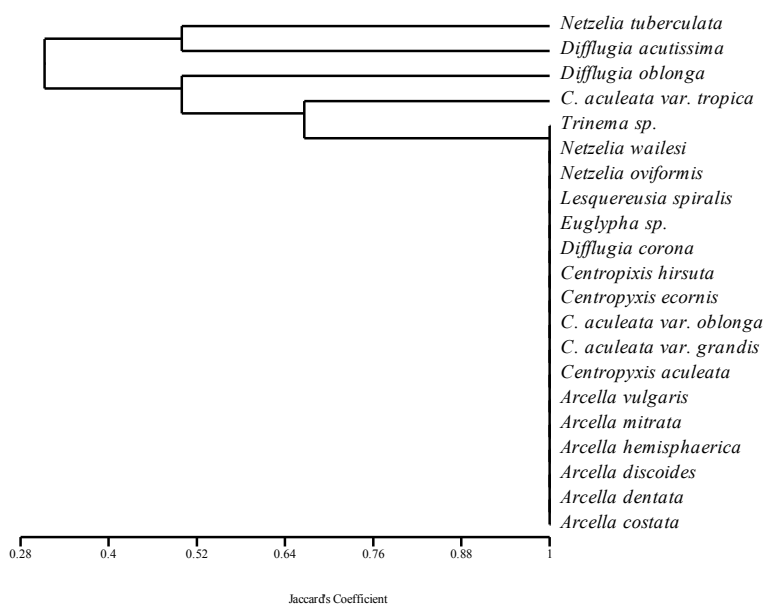


Figura 96- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – abril 2000).

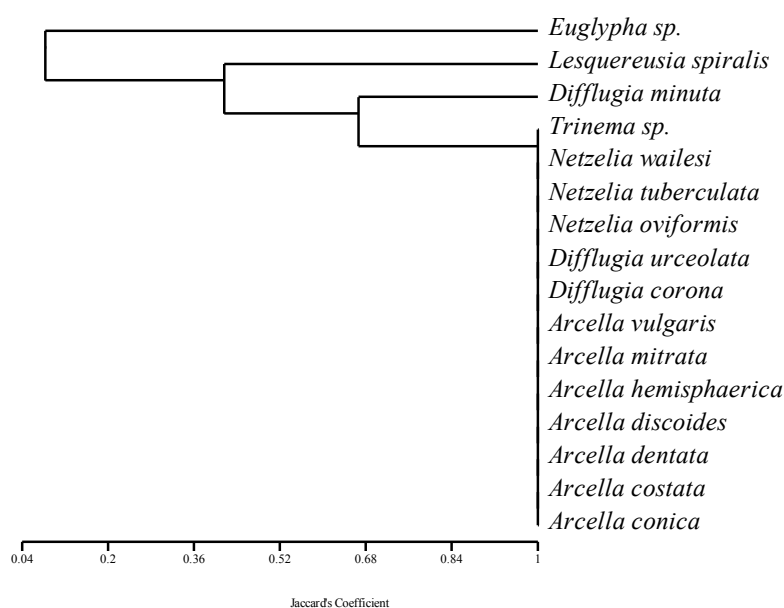


Figura 97- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – mayo 2000).

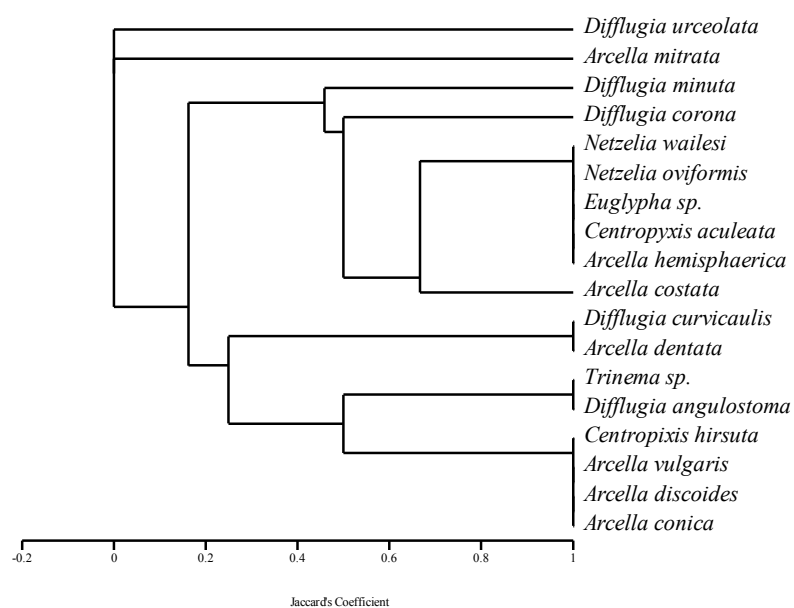


Figura 98- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – junio 2000).

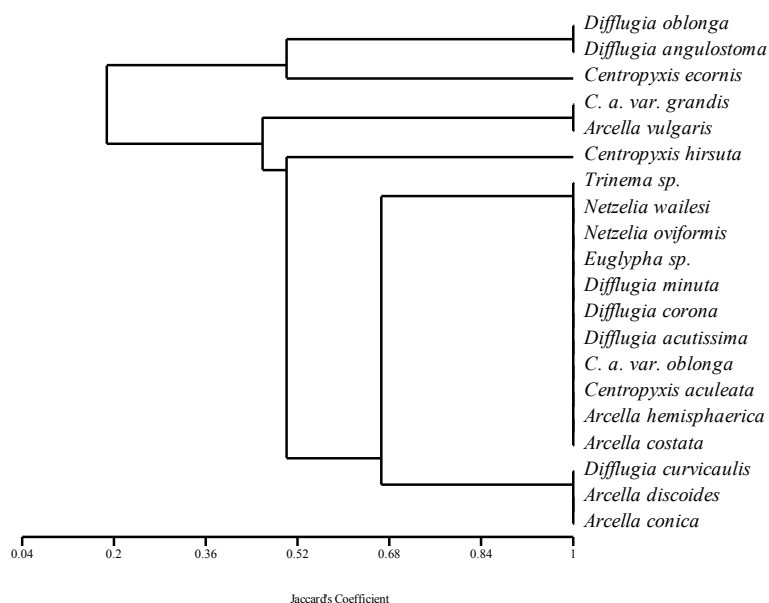


Figura 99- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – julio 2000).

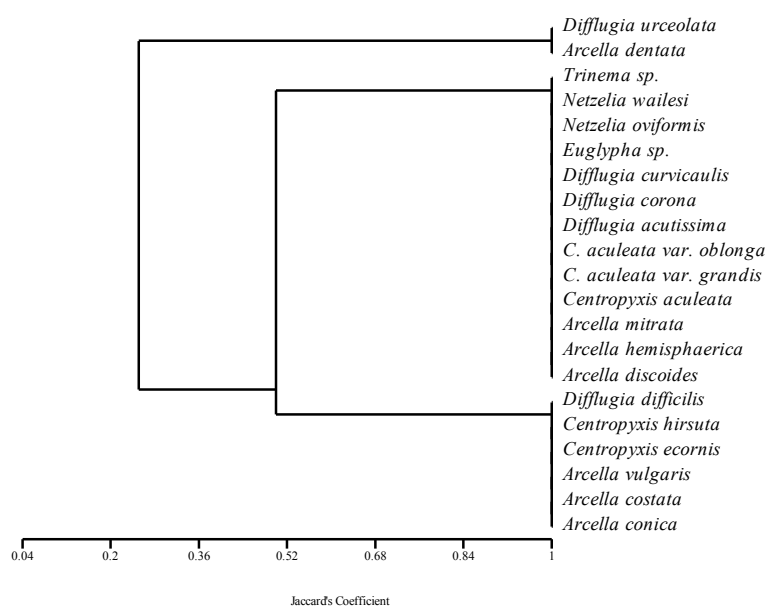


Figura 100- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – agosto 2000).

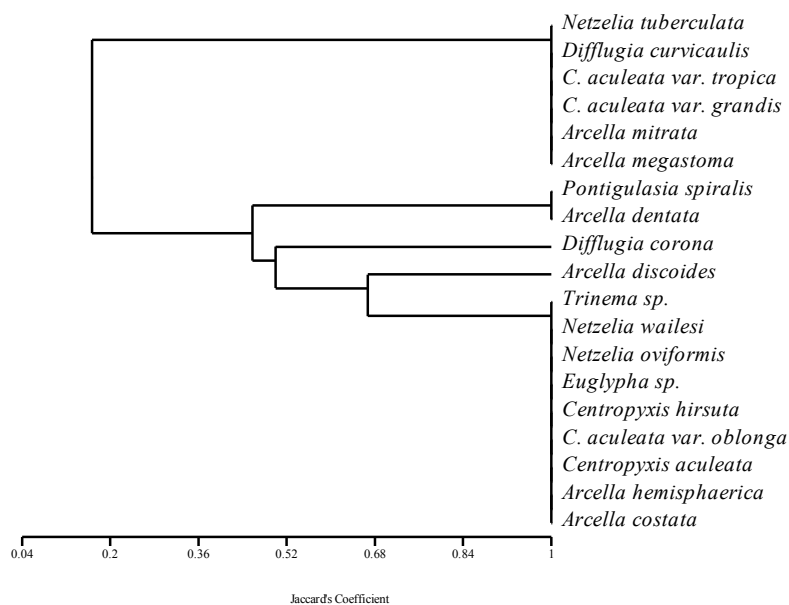


Figura 101- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – septiembre 2000).

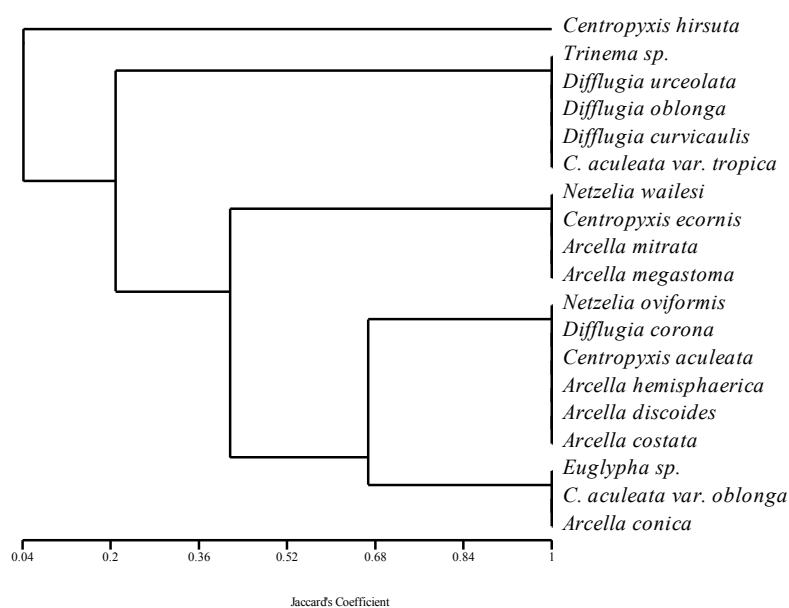


Figura 102- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – octubre 2000).

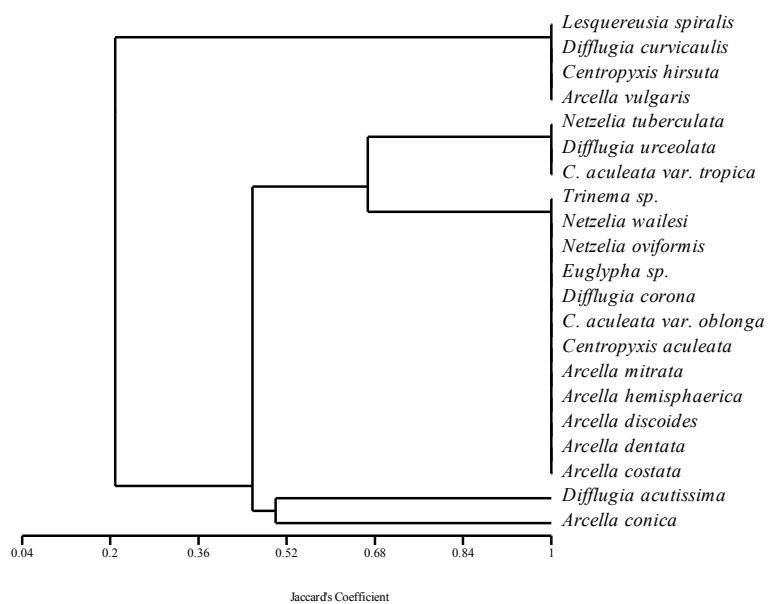


Figura 103- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – noviembre 2000).

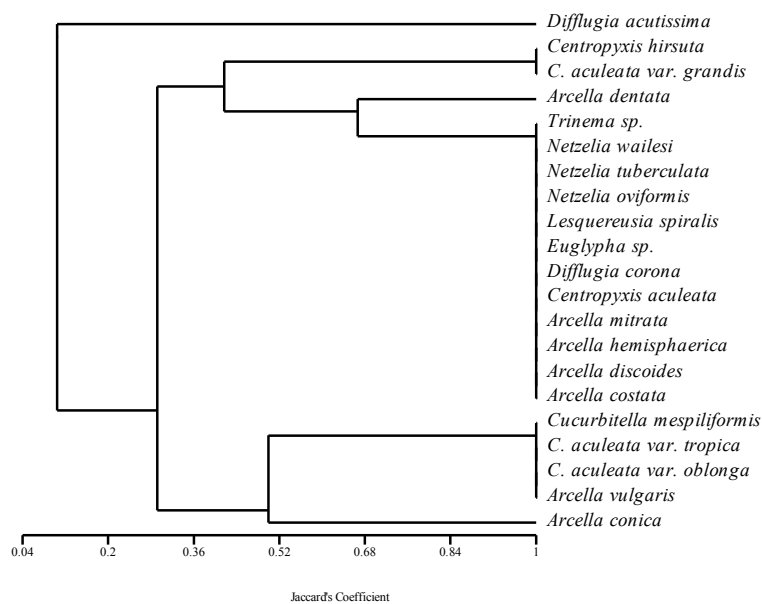


Figura 104- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – diciembre 2000).

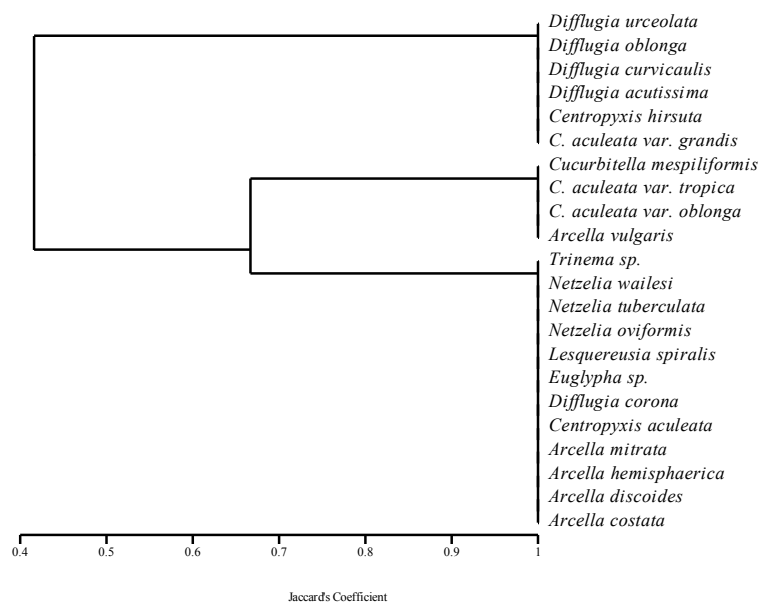


Figura 105- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – enero 2001).

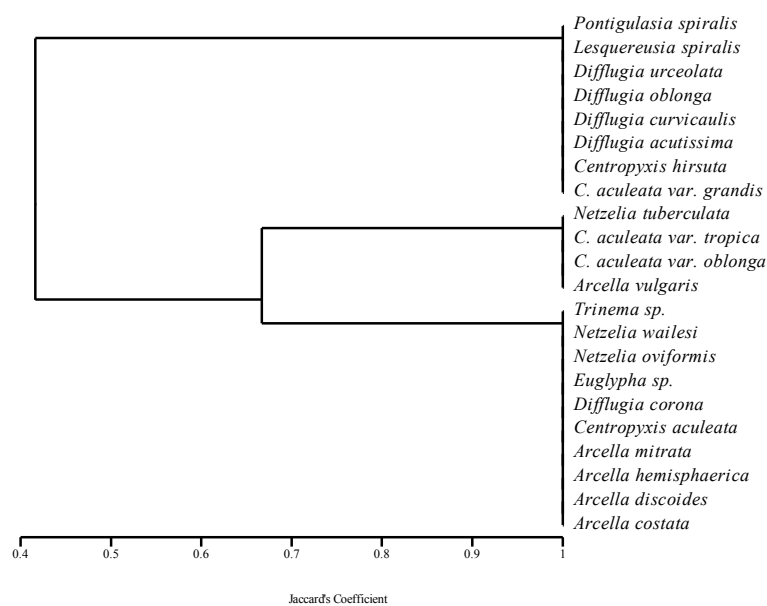
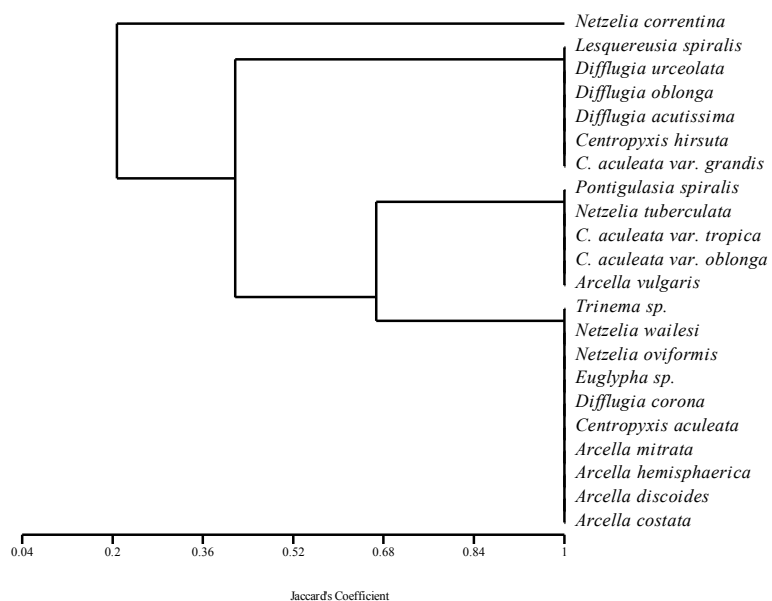


Figura 106- Análisis tipo R (especie-especie) aplicando índice de similitud de Jaccard (provincia de Buenos Aires – febrero 2001).



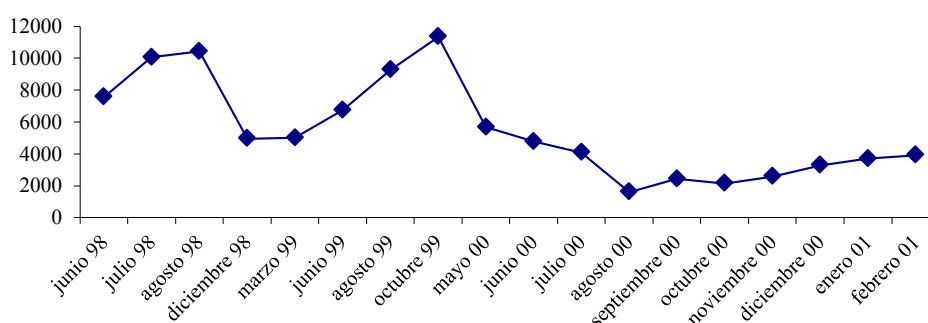
VARIACIONES EN LA DENSIDAD TOTAL

Punto 1

Debido a la ausencia de vegetación flotante en el mes de abril 2000, sólo se recolectaron muestras de plancton.

La densidad mínima de tecamebianos tuvo lugar en el mes de agosto 2000 (1608 ind./l) con una riqueza específica de 16. Los picos más altos se observaron durante los meses de julio-agosto 1998 y agosto-octubre 1999. En el período 2000, la densidad total fue baja en relación con aquellos valores registrados durante 1998-1999. Los valores más altos se observaron en mayo 2000 y disminuyeron progresivamente, alcanzando su mínimo en agosto, mes a partir del que la densidad aumentó lentamente hacia febrero 2001 (Fig. 107).

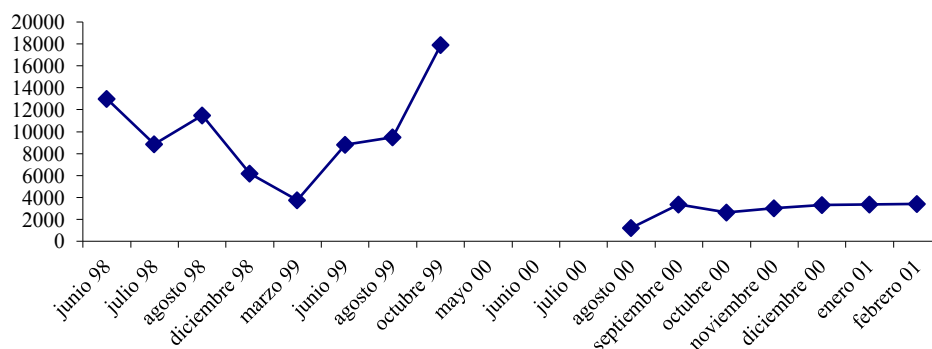
Figura 107 – Densidad total de amebas testáceas en el Punto 1.



Punto 2

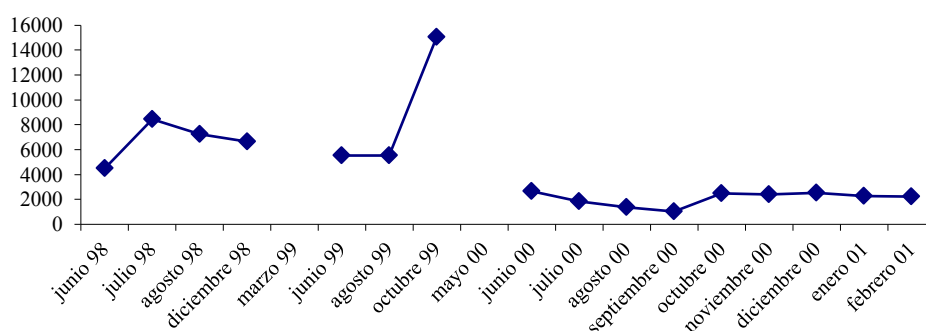
Este punto presentó la densidad total más elevada y, al igual que en el punto anterior, los números más altos de amebas testáceas se registraron en el período 1998-1999. El mínimo de densidad correspondió al mes de agosto 2000 (1199 ind./l) y el máximo a octubre (17905 ind./l) (Fig. 108).

En general, la densidad disminuyó marcadamente de junio 1998 a marzo 1999, tomó una tendencia creciente hasta octubre 1999 y disminuyó bruscamente a partir de ese momento. Durante los meses de abril a julio 2000, cuando el cuerpo de agua carecía de vegetación, los individuos recolectados en muestras de plancton mostraron un rango de densidades entre 1386 ind./l observado en julio y 13273 ind./l en el mes de abril. En agosto 2000, cuando la vegetación volvió a estar presente, la densidad de individuos fue la más baja que se registrara a lo largo de todo el período analizado. A partir de septiembre la densidad aumentó progresiva y suavemente hasta febrero 2001, no alcanzando en ningún caso densidades superiores a 3500 ind./l.

Figura 108 - Densidad total de amebas testáceas en el Punto 2.**Punto 3**

El rango de densidad total osciló entre 1013 ind./l en septiembre 2000 y 15032 ind./l en octubre 1999. La curva de densidad de individuos demuestra que en este punto, los valores fueron siempre inferiores a los registrados en los otros analizados (fig. 109).

En las muestras de plancton, al igual que en los demás puntos prospectados, la densidad más alta se registró en abril 2000.

Figura 109 - Densidad total de amebas testáceas en el Punto 3.

III. 3. Discusión

La mayoría de los estudios relacionados a la ecología de amebas testáceas han sido realizados en formas de suelo (Bamforth, 1971; Coûteaux, 1972; Foissner, 1994, 1997). En ambientes acuáticos son escasos los estudios cuantitativos que incluyan estimaciones de la densidad en relación con variaciones de los parámetros ambientales. Los estudios ecológicos de testáceos dulceacuícolas se deben a Bovee (1965), Bérzinš y Stensdotter (1990), Beyens *et al.* (1991); en fecha reciente, la influencia de la heterogeneidad ambiental sobre la abundancia en amebas testáceas ha sido estudiada en ambientes lóticos y lénticos de Brasil por Velho *et al.* (1999) y por Lansac-Tôha *et al.* (2000).

Pese a la abundancia de estos organismos en comunidades pleustónicas, son escasos los trabajos llevados a cabo con tecamebianos asociados a la vegetación flotante.

En general, no se observa una variación importante entre las especies encontradas y el tipo de sustrato. Las zonas muestreadas se caracterizan por presentar una gran cantidad de plantas acuáticas que cubren en ocasiones todo el espejo de agua. La vegetación flotante, en su mayoría constituida por amplias carpetas de *Pistia stratiotes* y *Azolla filiculoides*, resulta ser un sustrato óptimo para el desarrollo de los tecamebianos.

De los géneros encontrados en la provincia de Chaco, *Arcella* está bien representada en todos los ambientes muestreados, sobre todo *A. hemisphaerica* y *A. discoides*, formas que fueron halladas en gran número en la mayoría de los muestreos realizados, presentándose en menores porcentajes durante 1998.

En cuanto al género *Centropyxis*, sólo *C. aculeata* es numéricamente importante. *Cucurbitella crateriformis*, con cinco y dos ejemplares en los Puntos 1 y 2 del Sitio E (1997) respectivamente, es rara, mientras alcanza frecuencias importantes en los demás puntos. Esta especie sólo se hace presente en los Puntos 1 y 2 del Sitio A (1998) con porcentajes de abundancia que no superan 2 %.

El género *Diffflugia*, en general bien representado en los dos primeros ambientes prospectados (1997), alcanza una frecuencia de individuos muy baja en los restantes puntos con excepción de *D. corona*, que es frecuente en el Sitio F sobre *Azolla*. Esta especie es también la que mejor representa a su género en las muestras obtenidas durante 1998.

Lesquereusia spiralis, registrada sólo en dos ambientes en 1997 con una frecuencia extremadamente baja, está presente en todos los sitios muestreados en 1998 con una frecuencia promedio de 15,8 ind./l.

Netzelia oviformis y *N. wailesi* resultan ser las formas mejor representadas del género.

Suidifflugia microstoma, presente esporádicamente durante 1997, no se registró en 1998.

Los resultados obtenidos a partir del índice de similitud demuestran la existencia de comunidades bastante coincidentes en composición taxonómica, cualquiera sea el sustrato. Sin embargo, aquellos ambientes con vegetación constituida principalmente por *Salvinia herzogii* mantuvieron una mayor individualidad, con menores porcentajes de similitud obtenidos en el Sitio B (1997) frente a ambientes vegetados por *Azolla* o *Pistia*.

En las muestras obtenidas en la provincia de Buenos Aires (Ruta 36), Arcellidae, Diffflugidae y Centropyxidae fueron las familias más abundantes. Estos resultados coinciden con aquellos obtenidos por Green (1963), Modenutti y Vucetich (1987) y Velho *et al.* (1996, 1999) en ambientes planctónicos.

La mayor densidad de individuos se observó durante los meses de primavera e invierno en el período 1998-1999. El mayor incremento poblacional observado en primavera (1998-1999) coincide con las observaciones de Vucetich (1973b), quien registrara un aumento notable del número de ejemplares en este período del año en el eupleuston de la zona subtropical. En los muestreos de 2000 esta tendencia no es tan pronunciada, si bien se presentaron mayores densidades en invierno; durante la primavera el número de individuos decayó en forma notoria.

Las variaciones en la densidad de amebas testáceas demuestran estar más relacionadas con los cambios en los factores bióticos experimentados en el cuerpo de agua que con los factores ambientales.

Los únicos géneros de la clase Filosea (*Euglypha* sp. y *Trinema* sp.) son importantes numéricamente. Dentro de la clase Lobosea, el género *Arcella* es el que mejor representa al grupo de tecamebianos, tanto por su riqueza de especies como por su abundancia. Le siguen en importancia *Centropyxis* y *Netzelia*, representados por pocas especies.

En general, las poblaciones de amebas testáceas alcanzaron su óptimo en aquellos puntos de muestreo en los que la vegetación flotante, constituida por el género *Azolla*, cubrió por completo el espejo de agua. Los índices de diversidad, equitatividad y riqueza específica ponen de manifiesto una menor preferencia de estos organismos respecto de aquellos ambientes cuyo sustrato vegetal está constituido por *Hydrocotyle* sp.

Durante el período 2000 se observaron cambios en el cuerpo de agua, incluyendo un período de sequía de tres meses y, a partir del mes de septiembre, la presencia de una carpeta vegetal representada por el género *Azolla* en forma de manchones dispersos, cambios reflejados por el análisis de densidad de individuos.

La presencia de una carpeta vegetal favorece el desarrollo de bacterias, algas y otros microorganismos que constituyen la fuente alimenticia de las amebas testáceas. De modo que es posible considerar la presencia/ausencia de vegetación flotante como un factor ecológico limitante, proveyendo alimento y una superficie donde estos organismos encontrarían sustento y protección determinando, por ende, la presencia/ausencia de una especie determinada. Es evidente que una menor superficie habitable estaría estrechamente relacionada con la menor densidad de individuos presentes.

III. 4 Conclusiones

Provincia de Chaco:

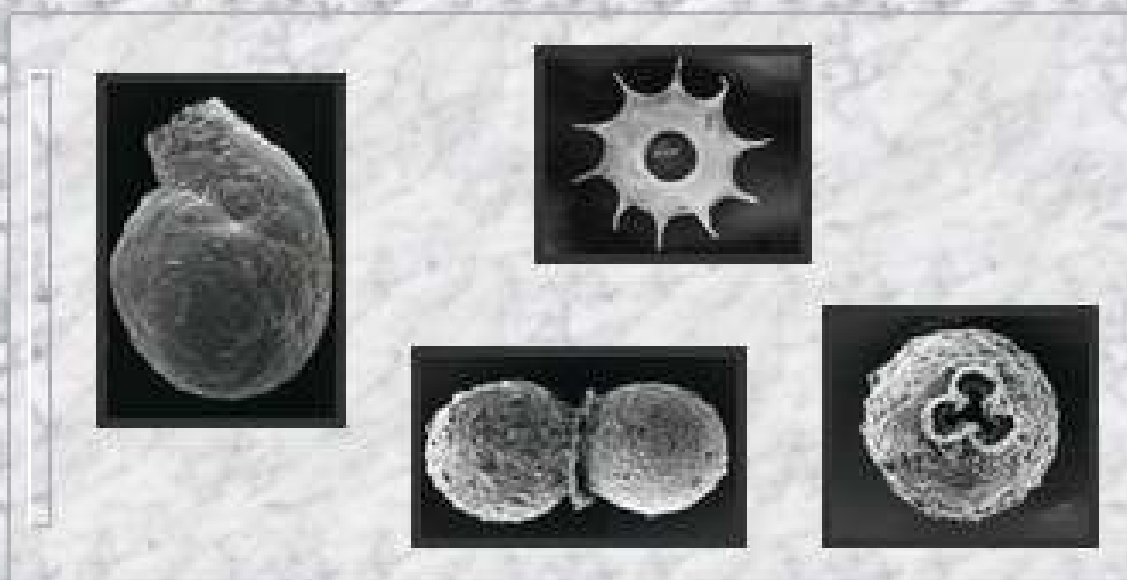
- El sustrato vegetal, constituido por las mismas entidades específicas, estuvo más pobremente representado durante el segundo año de muestreo (1998).
- Los sitios con mayor riqueza específica presentaron, a la vez, mayor densidad total de individuos.
- *Arcella hemisphaerica* fue la especie más abundante, seguida por *Centropyxis aculeata* y *Arcella discoides*.
- El análisis tipo Q reveló dos grupos de biotopos, y del total de especies presentes en el área, un porcentaje superior a 50 % apareció en ambos grupos. Esto demuestra que la microfauna es muy semejante en composición y distribución a lo largo de las áreas examinadas.
- El análisis tipo R demostró una asociación formada por *Arcella hemisphaerica*, *Centropyxis aculeata* y *Netzelia wailesi* en los dos períodos analizados.
- En 1998, cuando la crecida del río alcanzó una altura de 7,37 metros, la reducción del sustrato vegetal llevó a una disminución tanto de la riqueza específica como de la abundancia de individuos.

Provincia de Buenos Aires:

- Entre las especies encontradas y el tipo de sustrato no se observó una variación importante. Sin embargo, los cambios observados en el cuerpo de agua durante el período 2000, reflejaron cambios en la densidad de los individuos presentes. Una carpeta vegetal densa y uniforme, provee un sustrato adecuado para el desarrollo de microorganismos que constituyen el aporte alimentario de los tecamebianos, además de brindarles refugio.
- Los géneros *Arcella*, *Centropyxis* y *Diffugia* contribuyeron con mayor número de especies a la faúna de tecamebianos.
- En términos de densidad, *Trinema sp.* y *Euglypha sp.* fueron las más numerosas, seguidas por *Centropyxis aculeata*, *Arcella hemisphaerica* y *Netzelia oviformis*.
- Los tres puntos analizados presentaron comunidades poco estructuradas, con un alto porcentaje de especies constantes, mientras sólo unas pocas fueron raras.
- El Punto 1 presentó el mayor número de taxones constantes, en tanto existió una tendencia decreciente hacia el Punto 3. *Arcella costata*, *A. hemisphaerica*, *A. mitrata*, *Centropyxis aculeata*, *Diffugia corona*, *Euglypha sp.*, *Netzelia oviformis*, *N. tuberculata*, *N. wailesi* y *Trinema sp.* fueron de presencia constante en todos los sitios analizados.
- Si bien existió una asociación significativa entre los tres puntos de muestreo, los puntos 1 y 2 -en los que el sustrato estuvo constituido por una densa carpeta de *Azolla filiculoides*- presentaron 80 % de similitud en 1998 y 1999. En el período 2000, coincidentemente con los cambios del sustrato vegetal, los índices de similitud

relacionaron los puntos 1 y 3 hasta agosto. A partir de septiembre, cuando reapareció *Azolla filiculoides*, nuevamente los puntos 1 y 2 presentaron mayor afinidad.

- Respecto de la afinidad entre especies, existió una fuerte asociación entre los géneros *Arcella*, *Centropyxis*, *Netzelia*, *Euglypha*, *Trinema* y una especie de *Diffugia* (*D. corona*).
- Respecto de la densidad total, el Punto 2 presentó el mayor número de individuos. Los números más altos de amebas testáceas se registraron en el período 1998-1999, con máximos en invierno y primavera. Durante el año 2000 la densidad total disminuyó de manera acentuada, aumentando a partir de septiembre y no alcanzando nunca las altas densidades del período anterior.



IV. ESTUDIO DE LAS POBLACIONES

IV. 1. Introducción

Las características de crecimiento de una especie han sido descriptas conceptualmente en términos de la ecuación logística con referencia a las variables r y K (Anderson, 1987b). Aquellas poblaciones caracterizadas por un rápido crecimiento, utilización menos eficiente de los recursos, y que raramente alcanzan una densidad poblacional máxima son llamadas "estrategas r "; en tanto, las que crecen más lentamente, con una utilización más eficiente de los recursos y alcanzan su máximo nivel de crecimiento son llamadas "estrategas K ".

En general, y en comparación con las otras, las "estrategas r " tienden a ser especies más pequeñas y de movimientos más rápidos, pueden explotar ambientes donde los recursos están disponibles esporádicamente, el crecimiento es rápido y los recursos se agotan antes de que la población alcance su máximo desarrollo. A menos que los individuos sean capaces de enquistarse, ocurre una mortalidad masiva y sólo una pequeña parte de la población puede persistir utilizando los recursos disponibles. Las "estrategas K " generalmente alcanzan una densidad poblacional de equilibrio en la cual existe un balance entre los recursos disponibles y competencia para su utilización.

La ecología poblacional de amebas testáceas sugieren que están en el lado de las "estrategas r " dentro de un continuum r/k (Jax, 1985). Schönborn (1983) estudió las relaciones entre producción, mortalidad y abundancia (tipos PMA) en ciertas amebas testáceas de suelo, y sugirió la existencia de cuatro tipos PMA: (A) Tipo óptimo, por ejemplo *Trinema complanatum*: la reproducción cesa cuando se alcanza una determinada densidad. Existe una abundancia alta, una baja producción y los individuos viven mucho. (B) Tipo productivo, por ejemplo *Trinema enchelys*: la producción, abundancia y mortalidad son altas. (C) Tipo retardativo, por ejemplo *Euglypha ciliata*: la producción y la mortalidad son relativamente altas, pero la abundancia es baja. (D) Tipo esporádico, por ejemplo *Cyclopyxis kahli*: la producción y la abundancia son bajas, y los clones se extinguen muy rápidamente. Existen transiciones entre estos cuatro tipos. Lüftenegger *et al.* (1985) relacionan el tipo óptimo a las "estrategas K ", y los tipos retardado y productivo a las "estrategas r ".

Las amebas testáceas responden a alteraciones del medio ambiente, no sólo con cambios en la estructura de las comunidades, sino también con modificaciones del tamaño y morfología de las tecas. Foissner (1987), trabajando con protozoos de suelo, postula que la amplia variedad de caracteres que se desarrollan en los organismos como consecuencia de las propiedades físicas y biológicas del ambiente, pueden ser interpretadas como "adaptaciones" a sus respectivos medios.

La amplia variabilidad demostrada en algunas especies, y aún desconocida para otras, plantea la necesidad de un conocimiento más profundo de tales

variaciones con el objeto de encontrar otros caracteres de relevancia, antes de continuar ensombreciendo una taxonomía, ya bastante complicada.

Mayr y Ashlock (1991) señalan "*the underestimation of individual variation may have caused more than 50 % of all synonyms*". Además, establecen que "*differences between groups of similar specimens may reflect either a species difference or intraspecific variation. Therefore a complete understanding of intraspecific variation is necessary before we are able to separate between possible species*". Stout y Walker (1976) proponen diferenciar taxones, no sólo por su forma y tamaño, sino utilizando también las características químicas de las partículas minerales que componen sus tecas. Esta composición varía de una localidad a otra y entre diferentes hábitats; a la vez, dentro de un mismo hábitat existe una gran diversidad de materiales disponibles para la construcción de sus tecas. Estos criterios han sido utilizados para diferenciar géneros y especies, pero en muchos casos se ha atribuido tal importancia a estos caracteres que se han descrito variedades de determinadas especies como especies diferentes basándose, simplemente, en estas características de sus tecas. Ogden (1988) señala la importancia de no basar el juicio taxonómico en la preferencia de partículas utilizadas en la construcción de las tecas, sin tener conocimientos adicionales de su posible selección o discriminación por parte del organismo vivo.

Foissner y Korganova (1995) realizan una redesccripción de tres amebas testáceas de suelo valiéndose de criterios morfométricos y de fotografías al microscopio óptico y electrónico. A fin de evitar la proliferación de taxones basados simplemente en ligeras diferencias de forma y tamaño, aconsejan que las descripciones o redesccripciones de un taxón deben estar acompañadas de datos morfométricos y sugieren que, si el coeficiente de variación de los principales caracteres morfométricos de la teca no supera 30-50 %; los individuos de campo pertenecen a la misma especie. También remarcan la importancia de encontrar caracteres morfológicos distintivos, que serían más reales que las características morfométricas.

Los estudios de campo complementados con aquellos de laboratorio, permitirán realizar una evaluación más profunda de la variabilidad intraespecífica, y analizar los atributos emergentes de las poblaciones que les son características en función de las condiciones dadas.

El examen de distintas poblaciones de *Centropyxis aculeata*, *Diffugia corona* y *Netzelia correntina* extraídas de los puntos analizados en el presente trabajo, demostró la existencia de una enorme variación en el tamaño de los organismos, así como también en el número y longitud de las espinas, diámetro del pseudostoma y número de dientes. La variación de todos estos caracteres morfométricos, motivó la necesidad de un análisis más profundo de los mismos.

IV. 2. Materiales y métodos



Las tecas, separadas bajo lupa binocular a partir de muestras conservadas en formol al 4 %, se prepararon para su observación al microscopio electrónico de barrido (MEB) Jeol T 100. Para ello, los organismos aislados fueron lavados a través de sucesivas transferencias en un gota de agua destilada y colocados en portaobjetos excavados. Luego de un período de 72 horas, fueron dispuestos de a uno y por medio de un pincel de un pelo en pequeños portaobjetos, previamente pincelados con goma embebida en xilol para permitir la adherencia de las tecas, y finalmente metalizados con oro-paladio.



A partir de muestras obtenidas en mayo, junio, septiembre y diciembre de 2000, se aislaron organismos enquistados de *Diffugia corona* y *Lesquereusia spiralis*. Ubicados en una gota de glicerina, fueron fotografiados al microscopio óptico (MO); parte de los especímenes se prepararon intactos para su observación al microscopio electrónico de barrido (MEB). Se fracturó mecánicamente la teca de los restantes, y el quiste liberado fue observado al MEB.



Los cultivos realizados fueron seriados paralelos en medio agar no-nutriente (NN) (Agar Bacto de Laboratorio Difco). Este medio se preparó con un litro de "ameba salina" de Neff modificada (AS) y 15 gramos de agar no-nutriente siguiendo los pasos enunciados por Page (1976):

Se preparó un stock de cada uno de los siguientes componentes disolviendo las cantidades dadas en 100 ml de agua destilada:

Na Cl -----	1,20 g
Mg SO ₄ · 7 H ₂ O -----	0,04 g
Ca Cl ₂ · 2 H ₂ O -----	0,04 g
Na ₂ HPO ₄ -----	1,42 g
KH ₂ PO ₄ -----	1,36 g

Luego se preparó la dilución final añadiendo 10 ml de cada una de las soluciones stock en agua destilada hasta completar 1 litro.

El medio se llevó a la temperatura de 100 °C, se vertió una delgada capa de 1 mm de espesor en cápsulas de Petri estériles. Se llevaron las cápsulas a heladera durante un período de 48 horas. Pasado este tiempo, las cápsulas se retiraron y, una vez alcanzada la temperatura ambiente, se procedió a la inoculación de los organismos.

Los organismos activos, previamente seleccionados, se sembraron con el agua del relevamiento en cápsulas de Petri de 5 cm de diámetro y cada 48 horas se

agregó "ameba salina" a fin de que los cultivos permanecieran con una delgada capa de líquido en superficie.

A partir de las muestras obtenidas de la provincia de Chaco se establecieron cultivos de los ambientes investigados.

Los cultivos se realizaron con las siguientes especies:

Cucurbitella crateriformis (cultivos 1 a 6)

Diffugia acutissima (cultivos 7 a 9)

Diffugia corona (cultivos 10 a 16)

Netzelia wailesi (cultivos 17 a 24)

Suiadiffugia microstoma (cultivos 25 a 28)

Diffugia urceolata

Lesquereusia spiralis

Diffugia oblonga

Cultivos correspondientes a Chaco 1998 que no experimentaron divisiones celulares

Todos los cultivos fueron mantenidos a una temperatura promedio de 20°-23°C, y sólo recibieron como fuente de alimento aquella disponible en el agua del lugar de recolección (bacterias, ciliados y algas),

El día 50 los organismos del género *Netzelia* del cultivo N° 24

-inicialmente en cápsulas de 0,5 cm de diámetro- fueron repicados a una cápsula de 1,5 cm de diámetro.

En cada uno de los cultivos se midió el pH al inicio del mismo y con un intervalo de siete días.

A partir de las muestras obtenidas en la provincia de Buenos Aires se realizaron mensualmente cultivos de todos los puntos prospectados. Durante 1998-2000 se establecieron cultivos de las especies *Arcella dentata*, *Arcella discoides*, *Arcella mitrata*, *Centropyxis aculeata*, *Cucurbitella crateriformis*, *Diffugia corona*, *Diffugia oblonga*, *Lesquereusia spiralis*, *Netzelia oviformis*, *Netzelia tuberculata*, *Netzelia wailesi* y *Netzelia correntina*.

Los cultivos implementados fueron utilizados para realizar diferentes experiencias, con el objeto de evaluar los efectos de la dieta en la tasa reproductiva de cada una de las especies, fenómenos de competencia y variaciones morfológicas experimentadas por algunas de estas especies en particular.

Para estudiar los efectos de la alimentación en la tasa de crecimiento de estas especies, se establecieron cultivos a los cuales se suministró, como fuentes alimenticias, células algales (*Chlorella kessi*) y células de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*). En todos los casos se realizaron cultivos control, a los cuales se alimentó con organismos presentes en el agua del lugar de recolección. Los cultivos implementados para tal fin fueron:

Cultivo	Especie	Fuente de alimentación
29 a 33	<i>Arcella dentata</i>	Sin fuente adicional
34 a 35	<i>Arcella discoides</i>	Sin fuente adicional
36 a 57	<i>Centropyxis aculeata</i>	Sin fuente adicional
58	<i>Netzelia correntina</i>	Sin fuente adicional
59 a 75	<i>Netzelia wailesi</i>	Sin fuente adicional
76 a 77	<i>Netzelia oviformis</i>	Sin fuente adicional
78 a 96	<i>Diffugia corona</i>	Sin fuente adicional

Cultivo	Especie	Fuente de alimentación
97 a 105	<i>Centropyxis aculeata</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
106 a 115	<i>Netzelia wailesi</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
116 a 118	<i>Netzelia oviformis</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
119	<i>Netzelia correntina</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>

Cultivo	Especie	Fuente de alimentación
120	<i>Arcella discoides</i>	<i>Chlorella kessi</i>
121 - 122	<i>Centropyxis aculeata</i>	<i>Chlorella kessi</i>
123 - 124	<i>Diffugia corona</i>	Algas filamentosas
125 - 126	<i>Netzelia oviformis</i>	<i>Chlorella kessi</i>
127 a 129	<i>Netzelia correntina</i>	<i>Chlorella kessi</i>

A efectos de estudiar el fenómeno de competencia entre *N. wailesi* y *C. aculeata*, se implementaron cultivos clonales en los que se inoculó sólo un individuo de cada una de las especies y, simultáneamente, otros en los cuales estas especies crecieron juntas. También en estos casos se utilizaron diferentes fuentes de alimentación, a saber:

Cultivo	Especies	Fuente de alimentación
130 a 132	<i>C. aculeata</i> - <i>N. wailesi</i>	Sin fuente adicional
133 a 135	<i>C. aculeata</i> - <i>N. wailesi</i>	<i>Chlorella kessi</i>
136 a 138	<i>C. aculeata</i> - <i>N. wailesi</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>

Los datos obtenidos fueron comparados utilizando el test t de Student. La hipótesis de nulidad (H_0) fue rechazada cuando $P < 0,05$.

Con el propósito de determinar la relación existente entre los materiales utilizados en la confección de las tecas y la tasa de división celular, se trabajó con *Diffugia urceolata* (cultivo N° 139 a 143), especie con tecas formadas por granos de arena cementados de diferentes dimensiones. Estos granos de arena son

obtenidos por el organismo antes de la reproducción, para conformar la teca de la célula hija. Se realizaron cinco pares de cultivos; en cada par, a uno se proveyó de arena y al otro no se le suministró ningún material para la construcción de sus tecas. Todos los cultivos fueron alimentados con *Chlorella kessi*.

Diariamente se realizó el recuento de individuos bajo lupa, utilizando un retículo ubicado en la base de cada cápsula y contabilizando tanto los individuos dentro de cada retículo como aquellos ubicados en las líneas superior y derecha. Los números registrados fueron utilizados para determinar la tasa de crecimiento, el tiempo de supervivencia y el tiempo de duplicación de la población.

Los tiempos de duplicación de cada uno de las especies de tecamebianos se midieron a través de la fórmula de Mc Naughton & Wolf (sic Smith, 1986):

$$\text{Doubling time: } 0,6931 / g$$

$$\text{donde } g \text{ (tasa instantánea de crecimiento)} = \log_e N_t + 1 - \log_e N_t / t$$

N_t = número de individuos en el tiempo t

$N_t + 1$ = número de individuos en el último tiempo de recuento ($t + 1$)

t = número de días

$$0,6931 = \log_e 2$$

Se construyeron curvas de crecimiento de todos los individuos cultivados.

Una vez terminado el período de cultivo, los ejemplares fueron aislados y colocados en portaobjetos con una gota glicerina. Por su alta viscosidad, este medio permite efectuar diversas manipulaciones necesarias, sobre todo, para la observación del pseudostoma. Los especímenes de *Centropyxis aculeata* se midieron bajo microscopio binocular; los datos obtenidos fueron utilizados para realizar estudios morfométricos y establecer comparaciones entre los diferentes medios de cultivos, a la vez que detectar la aparición de organismos anómalos.

Las amebas testáceas obtenidas en cultivos, fueron preparadas para su observación al microscopio electrónico de barrido (MEB) empleando la misma técnica ya descrita.



Se aislaron ejemplares de *D. corona*, *C. aculeata* y *Netzelia correntina*, obtenidos de muestras de campo. Se limpiaron cuidadosamente la tecas, puesto que estos organismos generalmente aparecen rodeados de detritos del medio que dificultan su observación. Posteriormente se colocaron en gotas de glicerina sobre portaobjetos perfectamente desengrasados y se midieron bajo microscopio binocular con una magnificación de 400 x (objetivo x40, ocular x 10).

En cada una de las muestras analizadas, se registraron los parámetros morfométricos (ver tablas 38 a 51) de 30 individuos de cada una de las tres poblaciones en estudio. Para la caracterización biométrica, se calcularon los

siguientes estadísticos: media aritmética, desvío estándar, error estándar, coeficiente de variación, valores mínimos y valores máximos.

A partir de los datos obtenidos, se realizaron comparaciones morfológicas y morfométricas entre las tecas de una misma especie a lo largo de un año en el cuerpo de agua de la provincia de Buenos Aires. Adicionalmente, se compararon las tecas de dos áreas geográficas diferentes (provincia de Chaco y provincia de Buenos Aires).

Todos los datos fueron tratados estadísticamente, para lo cual:

- * Se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson, a fin de evaluar el grado de asociación entre distintos parámetros morfométricos.
- * Se aplicó un test t de Student para evaluar la existencia o no de diferencias significativas entre las distintas poblaciones estudiadas.

Se realizaron dibujos a escala, bajo microscopio óptico, y se construyeron individuos ideales con los valores promedios.

Dichas ilustraciones están acompañadas de fotografías al microscopio electrónico de barrido (MEB).

IV. 3. Resultados

DESCRIPCIÓN DE LOS ORGANISMOS MÁS REPRESENTATIVOS DE LA FAUNA DE AMEBAS TESTÁCEAS



ARCELLA DENTATA

Teca perfectamente circular, proteinácea y formada por numerosos alvéolos que incorporan sales de hierro a lo largo de su ciclo vital. Así, los individuos adultos, obtenidos en muestras de campo, presentan una distintiva coloración castaño claro a marrón rojizo, en tanto las células hijas son transparentes o amarillo claro. La matriz tecal, laxa y en forma de red en la faz ventral, es claramente alveolada en la faz dorsal (Fig. 110). La periferia de la teca está provista de numerosas espinas, habitualmente 8 a 10, que se originan en la cara dorsal (Figs. 111 y 112) a partir de una base ancha, y se adelgazan progresivamente hacia la extremidad.

Elseudostoma es central, circular, ligeramente invaginado (Fig. 113); definido por un delgado borde de cemento orgánico, aparece rodeado por pequeños orificios característicos de la especie (Figs. 114 y 115).



CENTROPYXIS ACULEATA

Teca hemisférica a ligeramente elíptica, provista de cuernos en número variable (por lo general entre dos y nueve), ubicados posteriormente. En los individuos examinados bajo microscopio electrónico, la longitud de estas ornamentaciones oscila entre 12 μm y 68,42 μm .

Elseudostoma es ventral, ligera a totalmente excéntrico y anterior; con frecuencia aparece lobulado (Fig. 116) y con límites irregulares (Fig. 117), siendo raros los de contornos regulares (Fig. 118). Alrededor delseudostoma, la membrana se invagina fuertemente. En el ejemplar de la figura 119, se observan en vista dorsal incrustaciones dispersas de frústulos de diatomeas. Sobre esta misma cara aparecen cuatro orificios alargados de 18,25 μm de longitud (Fig. 120), pronunciadamente invaginados. En su interior se evidencian láminas de cemento orgánico formando bridas quitinoides, las que se extienden hasta alcanzar la pared interna de la cara ventral.

La pared tecal es de composición orgánica, siempre con incrustaciones de elementos silíceos amorfos, partículas de limo, pequeñas piedras lisas y a veces diatomeas (Fig. 121). La matriz orgánica sobre la cual se disponen estas

partículas, está formada por un cemento orgánico en forma de red cuya malla, ligeramente regular, presenta perforaciones de hasta 0,46 μm (Fig. 122).



CUCURBITELLA MESPILIFORMIS

Teca ovoide, formada por granos minerales de diferente tamaño (Fig. 123) y unidos por un cemento orgánico, ocasionalmente visible en la superficie de las partículas (Fig. 124). Presentan una coloración gris oscura u opaca; los organismos vivos aparecen coloreados de verde brillante en la región opuesta alseudostoma, producto del acúmulo de células algales simbiotes.

En la región anterior, se diferencia claramente un collar trilobulado o tetralobulado (Fig. 125) compuesto por granos minerales más pequeños que aquellos que integran la pared tecal; en su base se distingue un diafragma interno limitando elseudostoma.



DIFFUGIA CORONA

Teca casi esférica a ligeramente ovoide, en cuya base aparece un número variable de cuernos (2 a 10) huecos, más o menos divergentes. Elseudostoma (Fig. 126), ubicado en la región apical, se caracteriza por estar provisto de numerosos dientes que se extienden hacia la región interna de la teca, revestidos por una hilera de dentículos pequeños y numerosos (Fig. 127).

El revestimiento tecal está formado por granos minerales, incluyendo partículas de cuarzo, arena, limo, etc. Estas partículas se disponen en forma desordenada (Fig. 128) sobre una base de cemento orgánico, u ordenadamente empaquetadas, dando a los ejemplares un aspecto mamelonado (Fig. 129).

La matriz tecal (Fig. 130) presenta pequeñas áreas visibles de cemento orgánico formando un red con pequeñas perforaciones, que mantienen unidas las partículas minerales. Las formas mamelonadas, por su parte, presentan cantidades mínimas de cemento orgánico visible entre las partículas constituyentes (Figs. 131 y 132).

Las formas desprovistas de cuernos (variedad *ecornis*), presentan forma esférica (Fig. 133). El revestimiento está formado por escasas partículas minerales, las que se mantienen unidas por áreas extensas de cemento orgánico de aspecto poroso (Fig. 134).



DIFFLUGIA URCEOLATA

Teca de forma ovoide o esférica, con un cuello que se ensancha e invierte hacia el exterior formando un collarete que circunda alseudostoma, generalmente circular (Figs. 135 y 136).

El revestimiento tecal está compuesto principalmente por partículas de cuarzo de tamaño medio a pequeño, incluidas en un cemento orgánico, apenas perceptible. El mismo tipo de partículas, pero de menor porte y más regularmente dispuestas, forman parte del collarete (Fig. 137).



LESQUEREUSIA SPIRALIS

Teca formada por una panza globulosa, y un cuello ubicado por encima de ella. La unión panza-cuello está indicada por una línea arqueada. En el extremo del cuello se ubica elseudostoma circular (Fig. 138). El revestimiento es endógeno y formado por elementos silíceos, hialinos y brillantes que, a modo de bastoncillos, se ubican sobre una red de cemento orgánico, formando extensas áreas entre las partículas (Fig. 139).



NETZELIA CORRENTINA

A lo largo del presente estudio, esta especie sólo fue registrada en tres oportunidades de muestreo (febrero, abril y mayo 2001) en la provincia de Buenos Aires y en una oportunidad en la provincia de Chaco. En los restantes meses analizados, la fauna de tecamebianos, aunque con representantes congénéricos, no contó con registros para esta especie.

Teca de forma piriforme a ligeramente ovoide, que puede presentar en la región posterior una protuberancia desde claramente distintiva (Fig. 140) hasta poco notoria (Fig. 141), o incluso estar ausente (Fig. 142). En la región anterior

presenta un cuello -cuyo desarrollo varía hasta ser poco conspicuo- en cuyo extremo se encuentra elseudostoma, el que está rodeado por un reborde formado por pequeñas partículas minerales sobre un delicado cemento orgánico. Elseudostoma puede tener bordes irregulares (Fig. 143) o lóbulos bien desarrollados que en la mayoría de los especímenes es pentalobulado, adoptando forma estrellada (Fig. 144); el número de lóbulos oscila entre tres y cinco. No se observaron ejemplares con más de cinco lóbulos.

El revestimiento tecal está constituido por una matriz orgánica formada por partículas de contornos redondeados y textura suave, conectadas entre sí por mallas de cemento orgánico que delimitan perforaciones aproximadamente circulares (Figs. 145 y 146). Por encima se ubican frústulos de diatomeas, dispuestos de manera regular, los que por lo común aparecen armónicamente ubicados alrededor del seudostoma (Fig. 143). Porciones fracturadas de la teca (Fig. 147) permiten observar la disposición de esos frústulos en su interior, aunque no mantienen el orden observado en la cara externa. En la mayoría de los especímenes la protuberancia terminal carece de esta ornamentación



NETZELIA WAILESI

Teca ovoide, de contorno regular (Fig. 148), construida por granos minerales, frústulos de diatomeas e idiosomas inmersos en un cemento orgánico en forma de red, por debajo del cual aparece una capa orgánica formada por una malla finamente perforada (Fig. 149).

Seudostoma ubicado encima de un cuello muy corto, formado por cuatro a cinco lóbulos y rodeado por un delgado reborde de partículas minerales (Fig. 150).

PONTIGULASIA SPIRALIS



Caracterizada por presentar a nivel de la base del cuello un sistema de bridas internas que forman un puente. La teca es alargada, y el cuello está separado de la panza por una ligera constricción (Fig. 151).

El seudostoma es circular, con un reborde recortado constituido por pequeñas piedras ubicadas irregularmente sobre una fina capa de cemento orgánico (Fig. 152).

El revestimiento (Fig. 153) está formado por materiales pedregosos de variadas dimensiones. Entre las partículas minerales que cubren la teca se evidencian pequeñas áreas de cemento orgánico a modo de red.



SUIADIFFLUGIA MICROSTOMA

Teca esférica a subesférica (Fig. 154) formada por xenosomas varios, que la cubren por completo. Presentan un pseudostoma característico (Fig. 155), conformado por un complejo de proyecciones que, desde su borde externo, se extienden hacia el eje medio, donde se unen a un pequeño anillo central (Fig. 156). Por debajo del pseudostoma, hay una estructura formada por partículas minerales, más pequeñas y transparentes que las que forman la superficie externa de la teca, y recuerdan el diafragma presente en *Cucurbitella*.

DESCRIPCIÓN DE QUISTES

DIFFLUGIA CORONA

Por estar embebidas en un cemento de color pardo, las partículas de revestimiento le dan un tinte oscuro al conjunto, lo cual dificulta la observación de su contenido cuando se observan con microscopio óptico. Pese a que las fotografías muestran contornos poco claros de la teca, en su interior y en la región basal se observan quistes de coloración marrón oscura y de forma casi esférica con dimensiones promedio de $67,67 \mu\text{m} \times 65,65 \mu\text{m}$ (Figs. 157 y 158).

Observados con microscopio electrónico, los individuos portadores de tales quistes (Fig. 159), presentan un revestimiento tecal formado por partículas exógenas de bordes redondeados unidas por grandes áreas de cemento orgánico (Fig. 160), que conserva el aspecto de red característico de la especie. Los quistes aislados (Fig. 161), por su parte, presentan una pared tecal formada por partículas minerales y frústulos de diatomeas dispuestos en forma desordenada sobre dicho cemento (Fig. 162).

LESQUEREUSIA SPIRALIS

La teca, observada al microscopio óptico, es clara y transparente; los quistes, ligeramente más anchos que largos, ocupan casi la totalidad de la panza y aparecen delimitados por una doble pared (Fig. 163). Estas estructuras de resistencia alcanzan un diámetro promedio de $85,99 \mu\text{m}$ y una longitud de $78,79 \mu\text{m}$.

Los exámenes al microscopio electrónico de barrido permiten observar el quiste dentro de su teca (Fig. 164). El revestimiento externo de la pared quística se diferencia del de la célula portadora (Fig. 165) por ser delicadamente reticulado (Fig. 166) y de aspecto esponjoso, sin el agregado de partículas extrañas. Una

porción fracturada de la pared de revestimiento del quiste muestra que está compuesta por una serie de unidades de forma irregular que, asentadas en un reborde orgánico evidente, no se extienden a la superficie interna, que es completamente lisa (Fig. 167).

Figura 110- *Arcella dentata*. Detalle de la matriz orgánica en la cara dorsal de la teca (escala = 5 μ m).

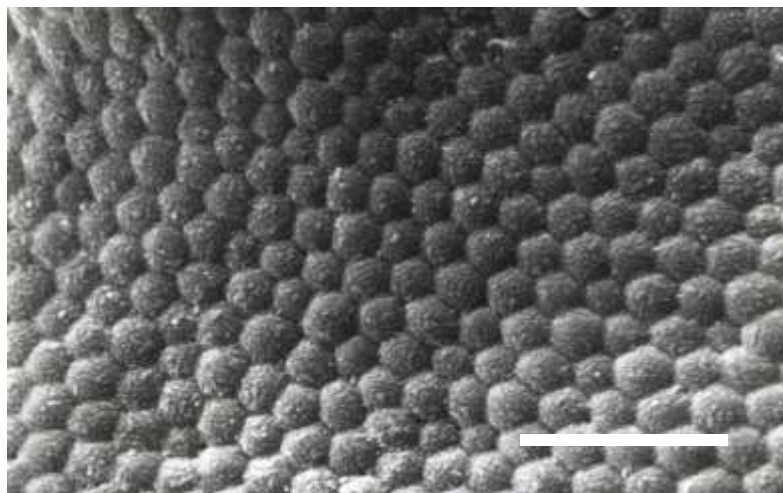


Figura 111- *Arcella dentata*. Vista dorso – lateral (escala = 50 μ m).

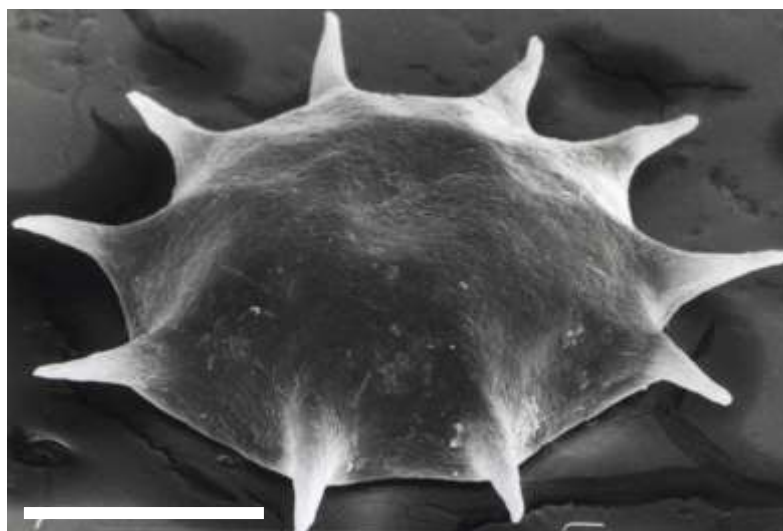


Figura 112- *Arcella dentata*. Vista dorsal (escala = 50 μ m).

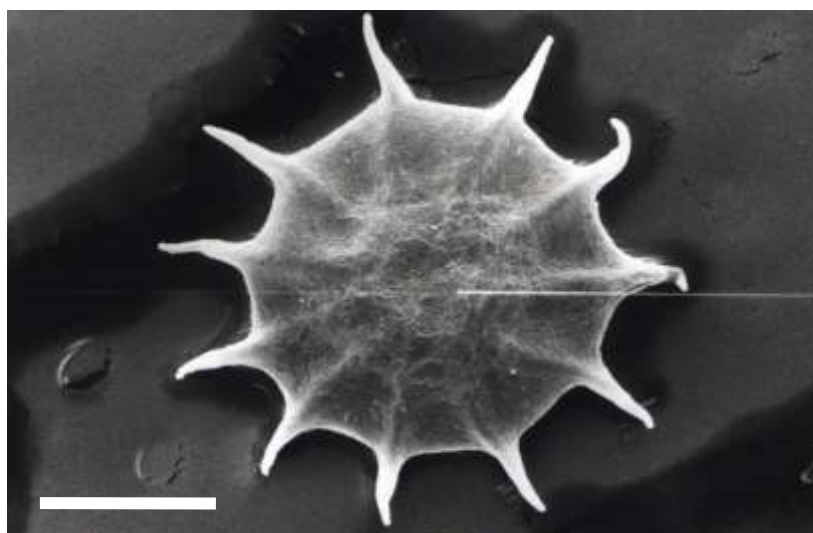


Figura 113- *Arcella dentata*. Vista ventral (escala = 50 μ m).

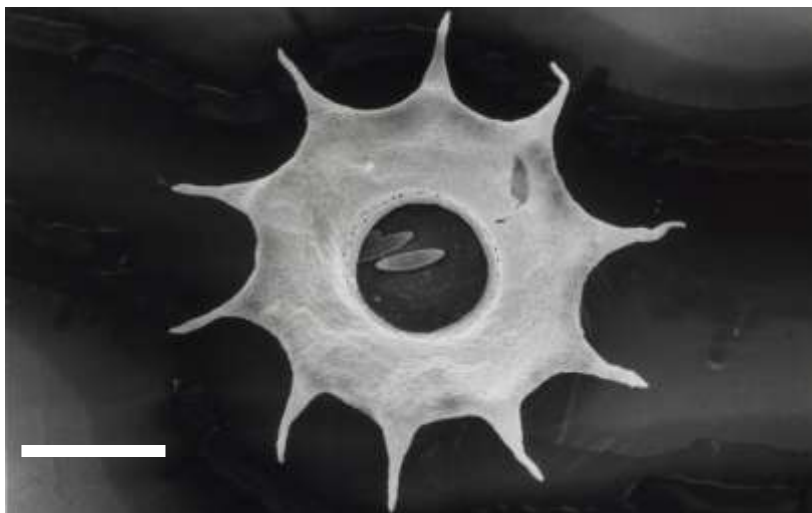


Figura 114- *Arcella dentata*. Detalle del pseudostoma (escala = 10 μ m).

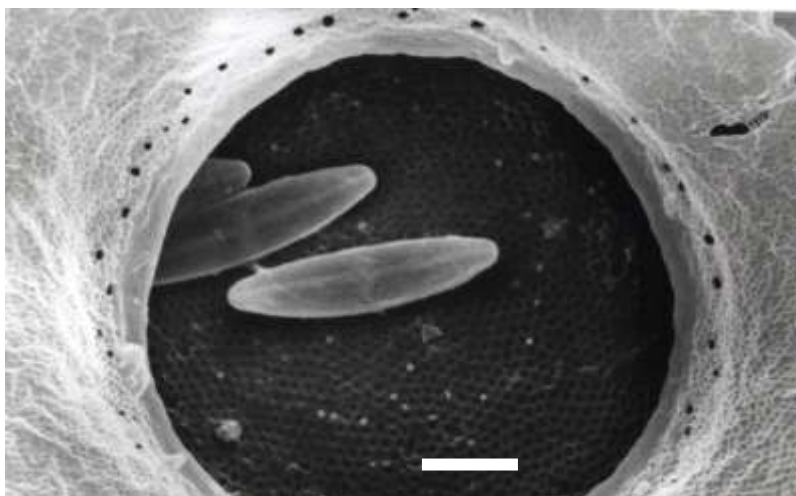


Figura 115- *Arcella dentata*. Detalle de los poros que rodean al pseudostoma (escala = 5 μ m).

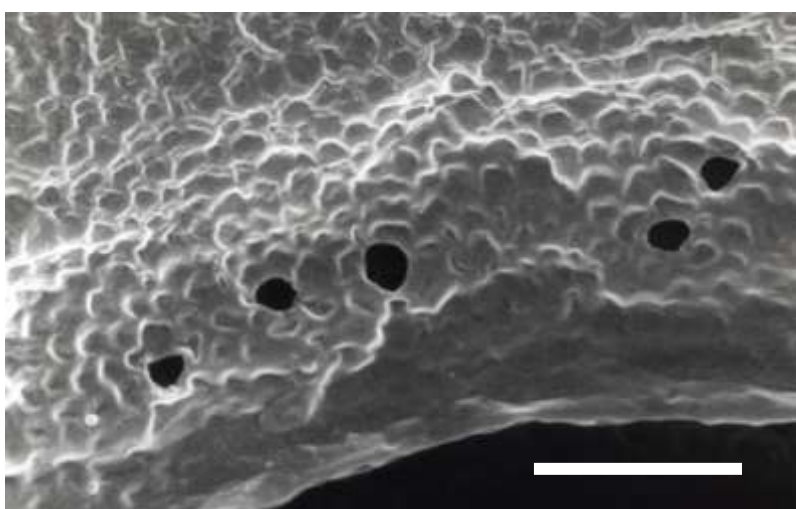


Figura 116- *Centropyxis aculeata*. Seudostoma lobulado (escala = 50 μm).

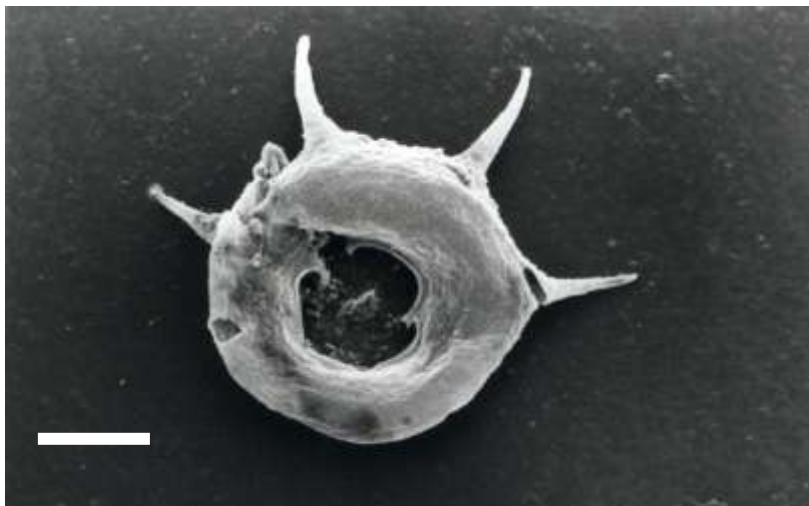


Figura 117- *Centropyxis aculeata*. Seudostoma con límites irregulares (escala = 100 μm).

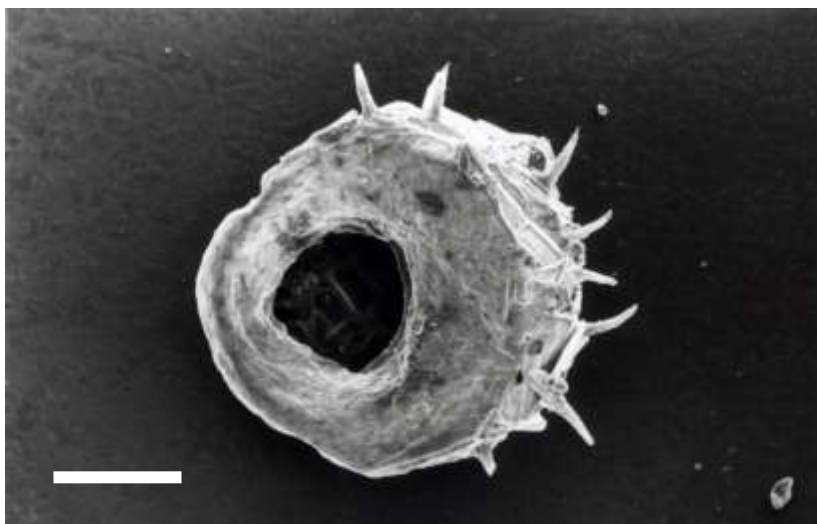


Figura 118- *Centropyxis aculeata*. Seudostoma de contornos regulares (escala = 100 μm).

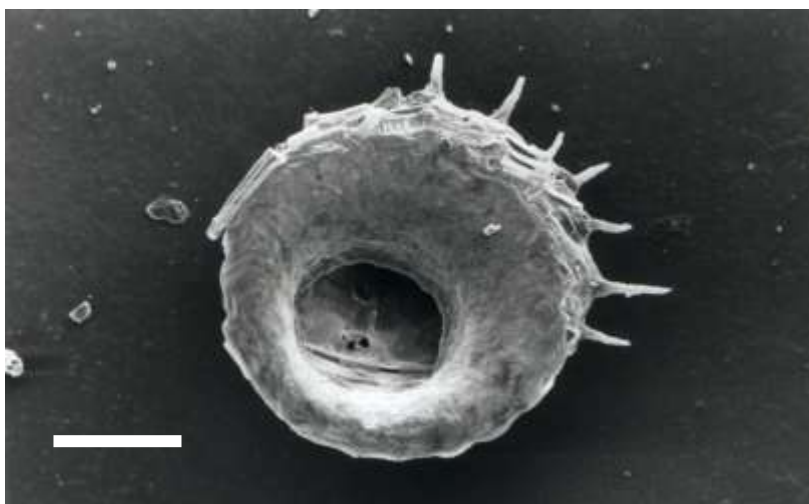


Figura 119- *Centropyxis aculeata*. Vista dorsal, aspecto general de la teca (la flecha indica una perforación que se extiende hasta alcanzar la cara ventral) (escala = 50 μ m).

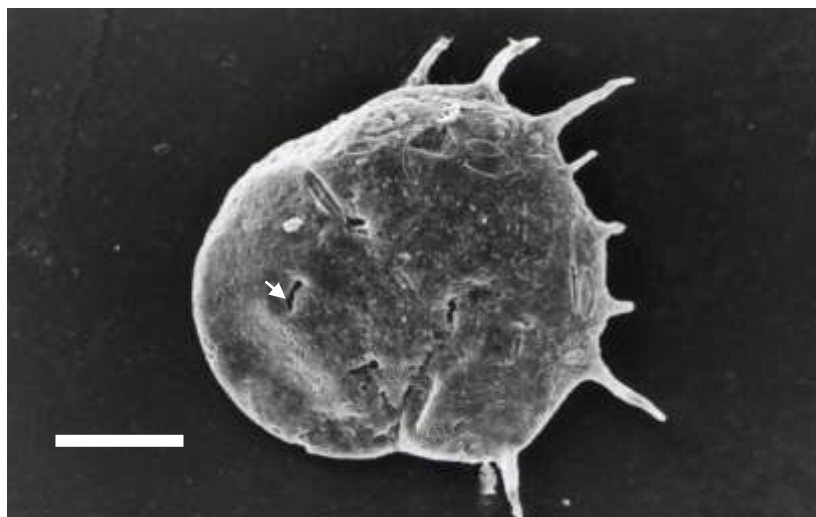


Figura 120- *Centropyxis aculeata*. Vista dorsal. Detalle de una perforación (la flecha indica láminas de cemento orgánico)(escala = 5 μ m).

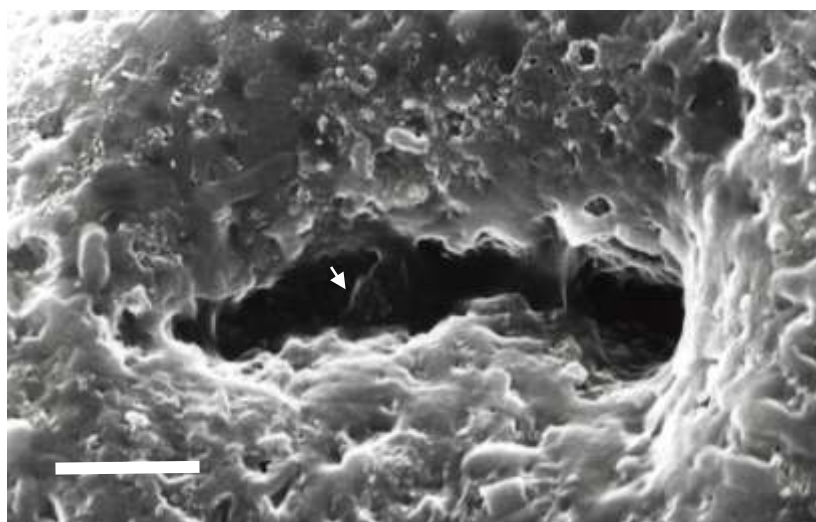


Figura 121- *Centropyxis aculeata*. Detalle del revestimiento tecal.(escala = 5 μ m).

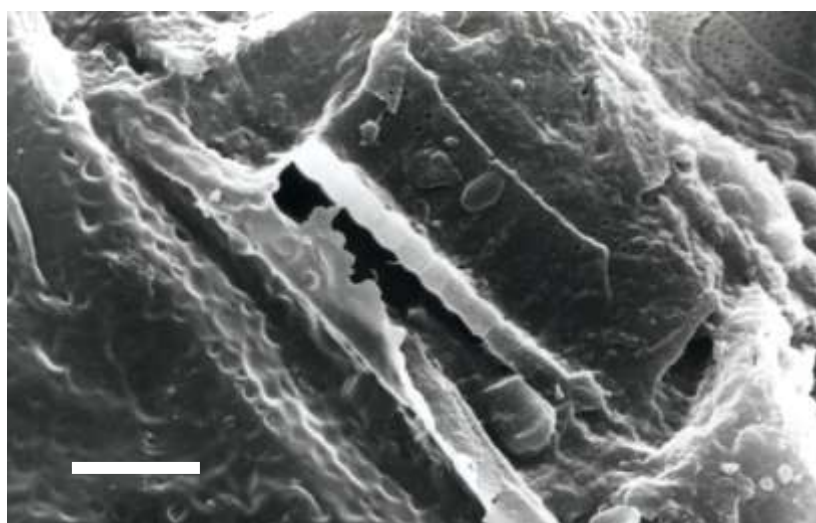


Figura 122- *Centropyxis aculeata*. Detalle de la matriz orgánica (la flecha indica una perforación)(escala = 5 μm).

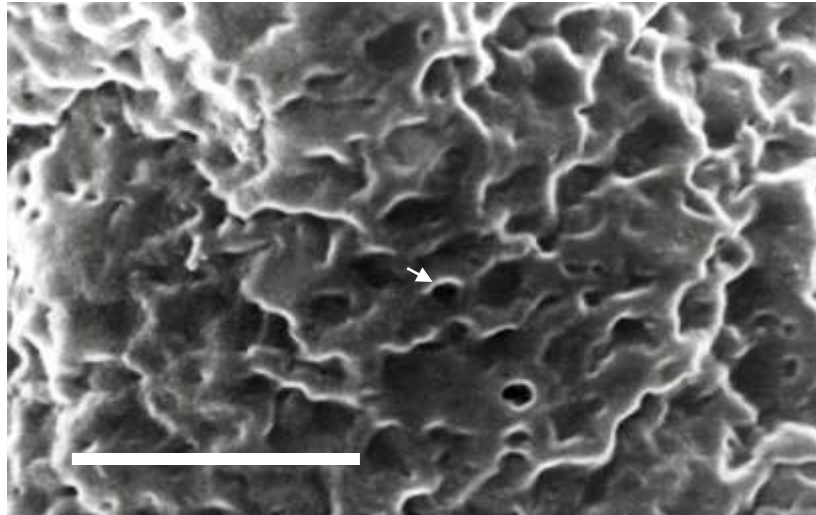


Figura 123- *Cucurbitella mespiliformis*. Aspecto general de la teca (escala = 50 μm).

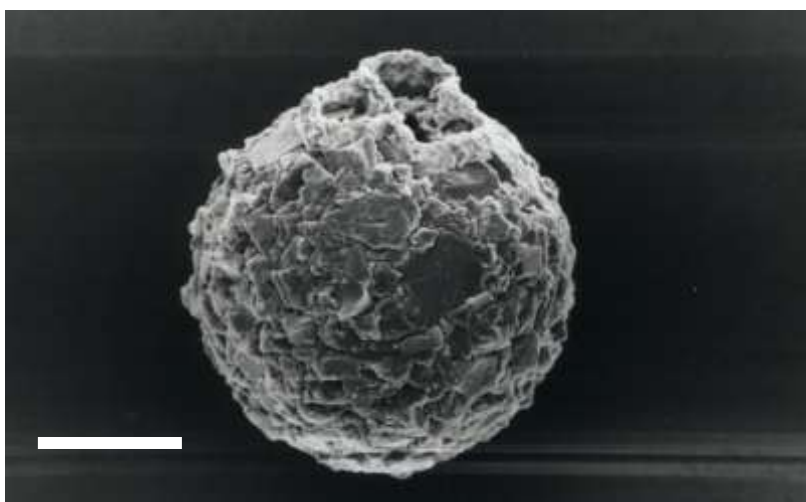


Figura 124- *Cucurbitella mespiliformis*. Detalle del revestimiento tecal.(escala = 5 μm).

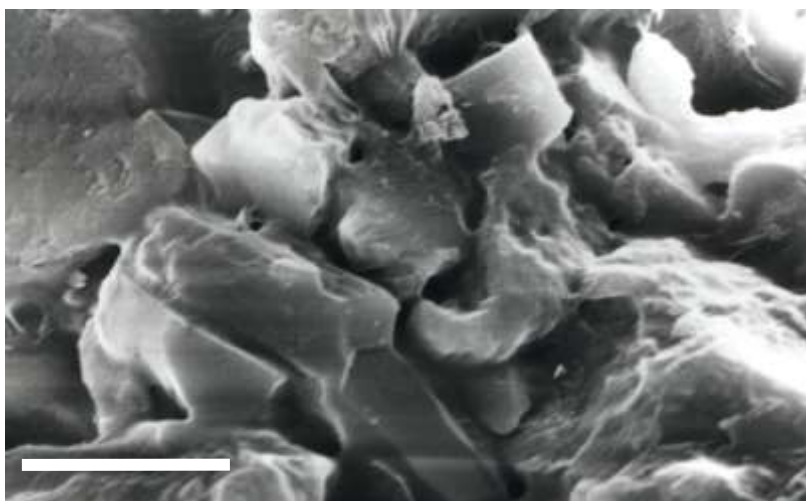


Figura 125- *Cucurbitella mespiliformis*. Detalle del pseudostoma (la flecha indica el diafragma) (escala = 50 μm).



Figura 126- *Diffugia corona* Detalle del pseudostoma (escala = 25 μm).

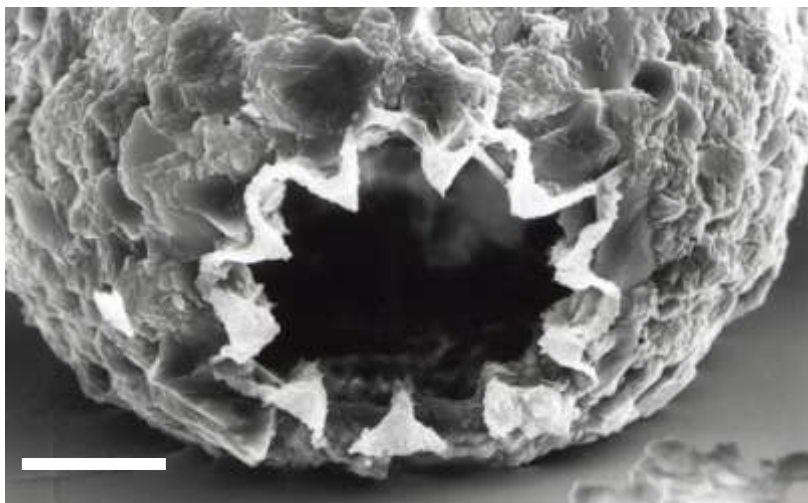


Figura 127- *Diffugia corona*. Detalle de los dientes del pseudostoma (escala = 10 μm).

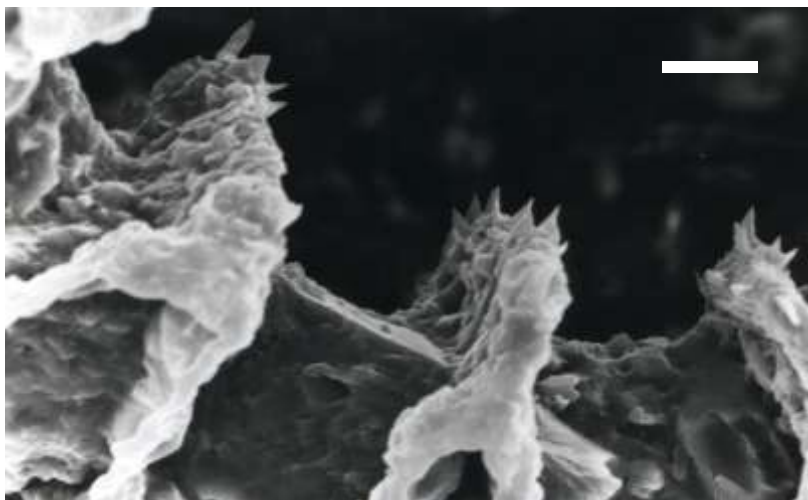


Figura 128- *Diffugia corona*. Aspecto o general de una teca no-mamelonada (escala = 50 μm).

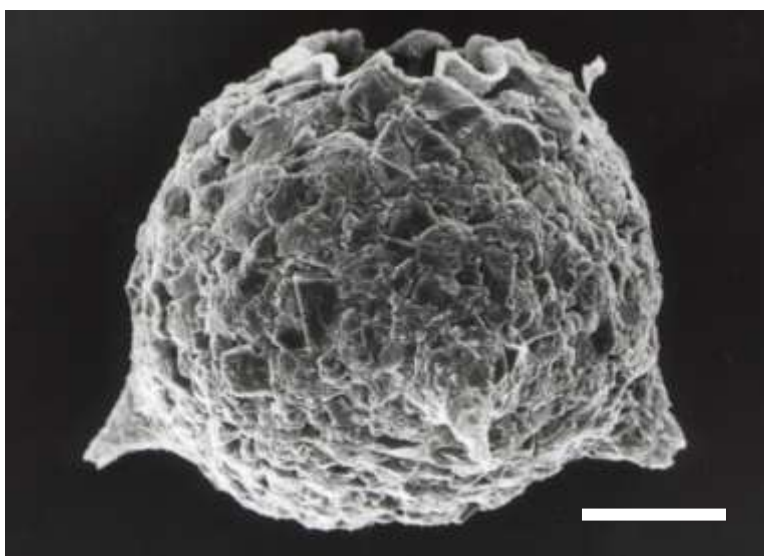


Figura 129- *Diffflugia corona*. Aspecto o general de una teca mamelonada (escala = 50 μm).



Figura 130- *Diffflugia corona*. Detalle del revestimiento tecal de una teca no-mamelonada (escala = 5 μm).

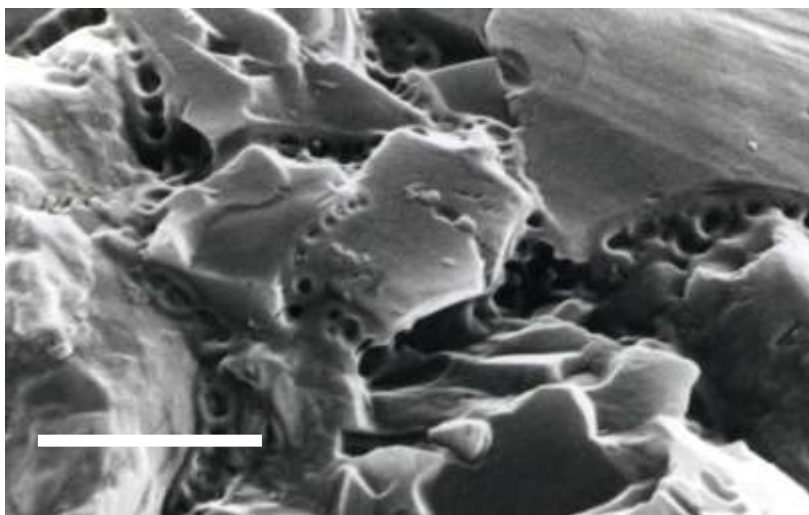


Figura 131- *Diffflugia corona*. Detalle del revestimiento tecal de una teca mamelonada (escala = 10 μm).

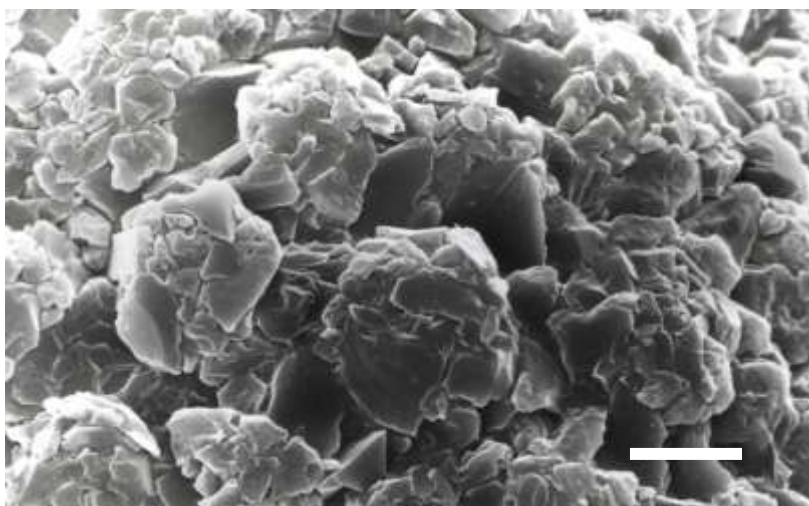


Figura 132- *Diffflugia corona*. Detalle revestimiento tecal, ilustrando cantidades mínimas de cemento orgánico entre las partículas (escala = 5 μm).

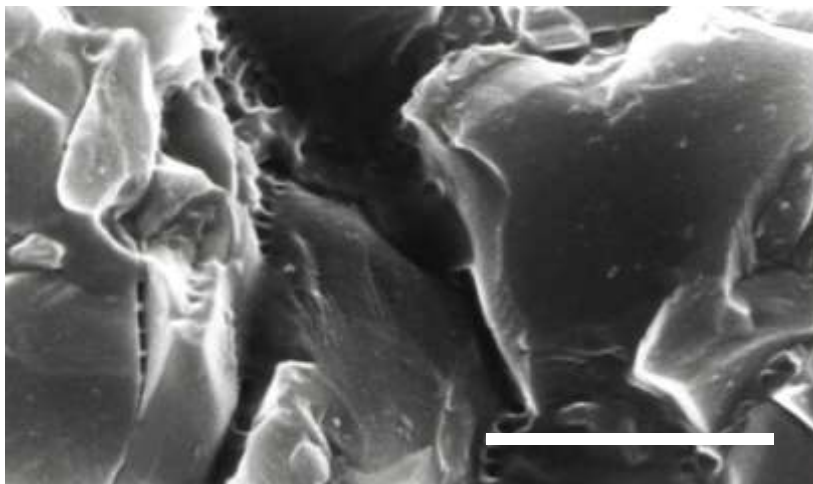


Figura 133- *Diffflugia corona*. Aspecto general de un espécimen desprovisto de cuernos (escala = 100 μm).

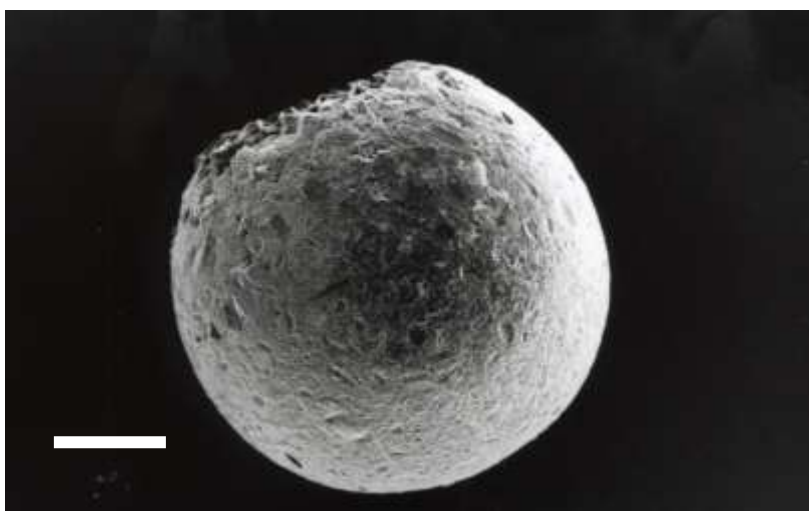


Figura 134- *Diffflugia corona*. Revestimiento tecal de una forma desprovista de cuernos, mostrando extensas áreas de cemento orgánico (flecha) entre las partículas (escala = 10 μm).

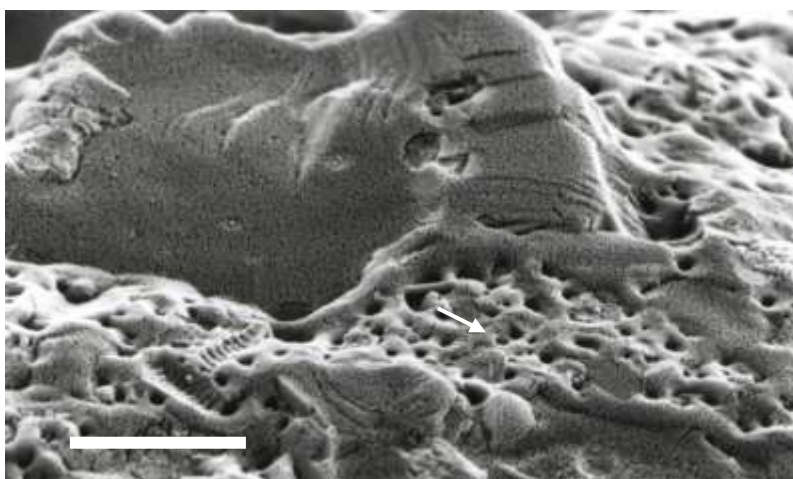


Figura 135- *Diffflugia urceolata*. Aspecto general de la teca, en vista lateral, mostrando el collarete (escala = 100 μ m).

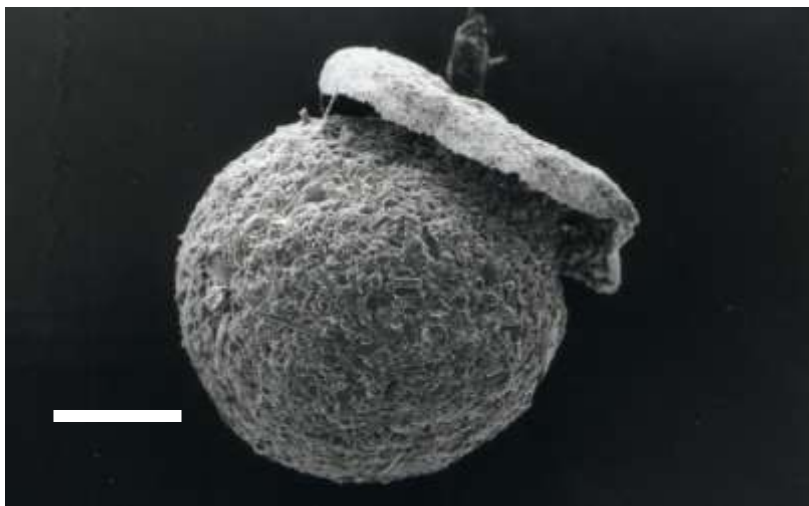


Figura 136- *Diffflugia urceolata*. Detalle del pseudostoma circular (escala = 100 μ m).



Figura 137- *Diffflugia urceolata*. Detalle del revestimiento del collarete (arriba) y de la teca (abajo) (escala = 10 μ m).

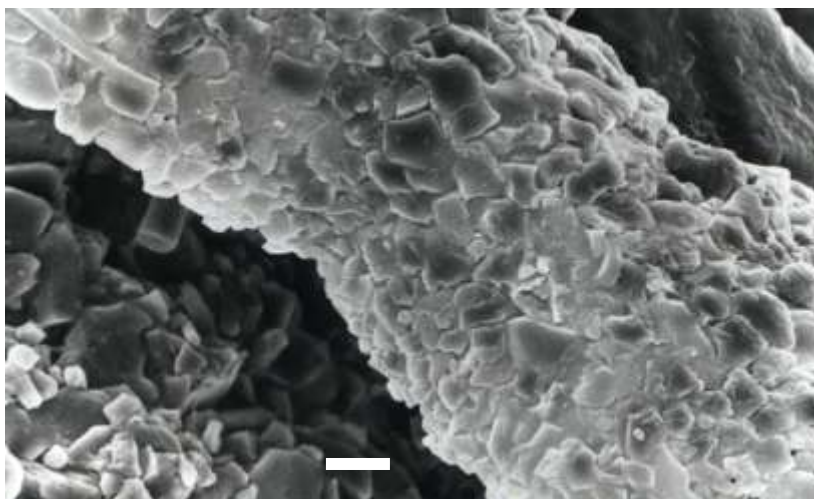


Figura 138- *Lesquereusia spiralis*. Aspecto general de la teca (escala = 50 μm).



Figura 139- *Lesquereusia spiralis*. Detalle del revestimiento tecal (la flecha indica la red de cemento orgánico) (escala = 5 μm).

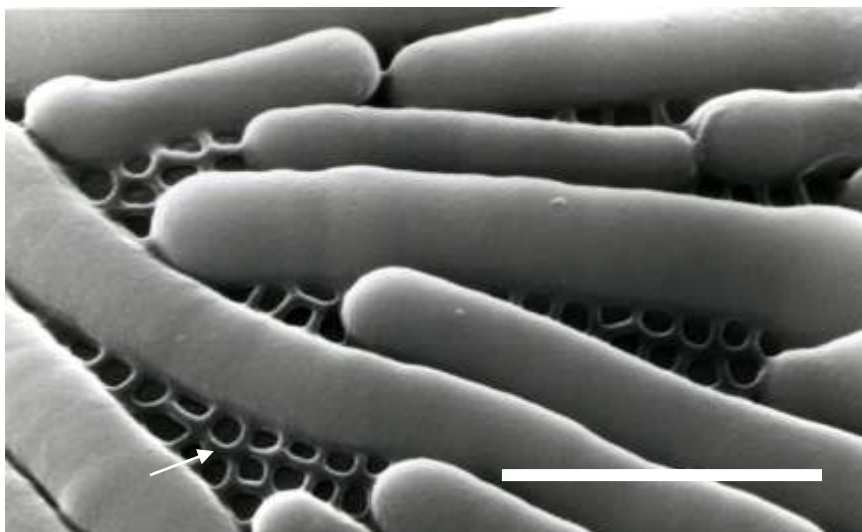


Figura 140- *Netzelia correntina*. Aspecto general la teca, con protuberancia posterior bien desarrollada (escala = 50 μ m).

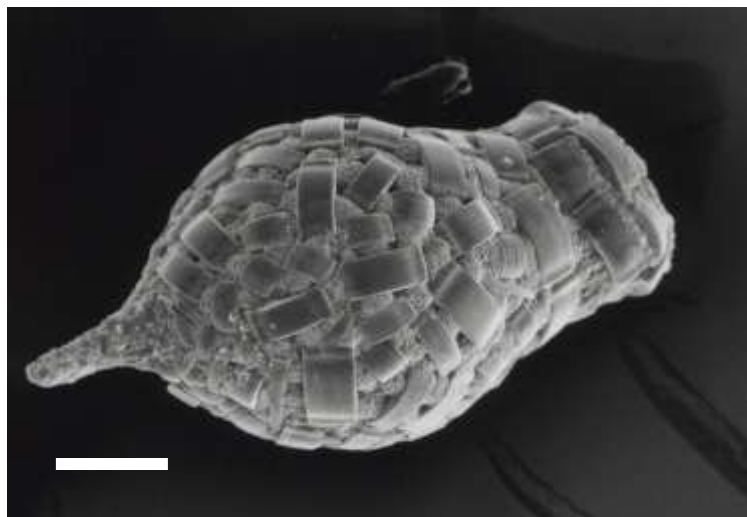


Figura 141- *Netzelia correntina*. Aspecto general la teca, con protuberancia posterior poco desarrollada (escala = 50 μ m).

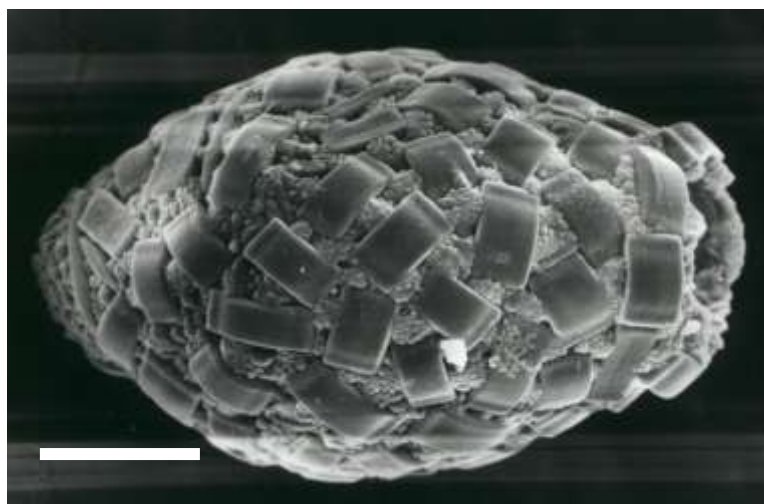


Figura 142- *Netzelia correntina*. Aspecto general la teca, sin protuberancia posterior (escala = 50 μ m).



Figura 143- *Netzelia correntina*. Detalle del seudostoma con bordes irregulares (escala = 50 μm).

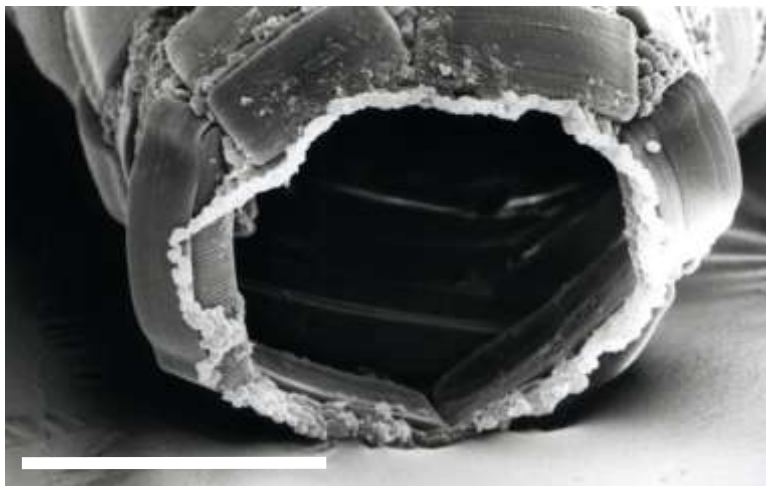


Figura 144- *Netzelia correntina*. Detalle del seudostoma pentalobulado (escala = 50 μm).

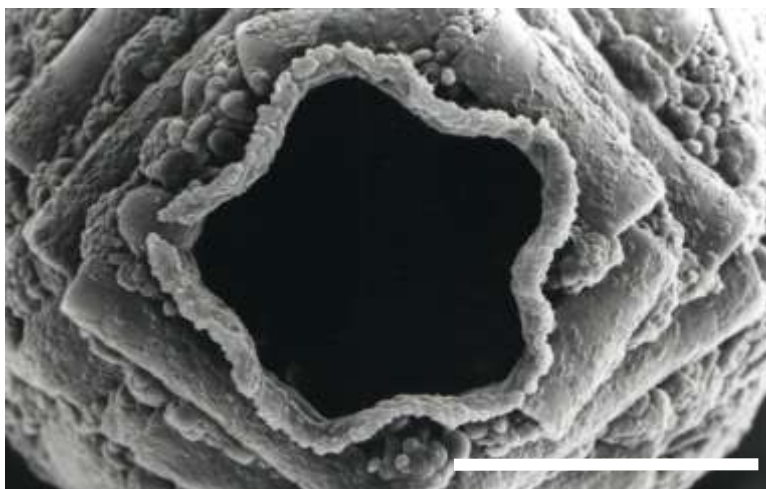


Figura 145- *Netzelia correntina*. Detalle del revestimiento tecal (escala = 10 μm).

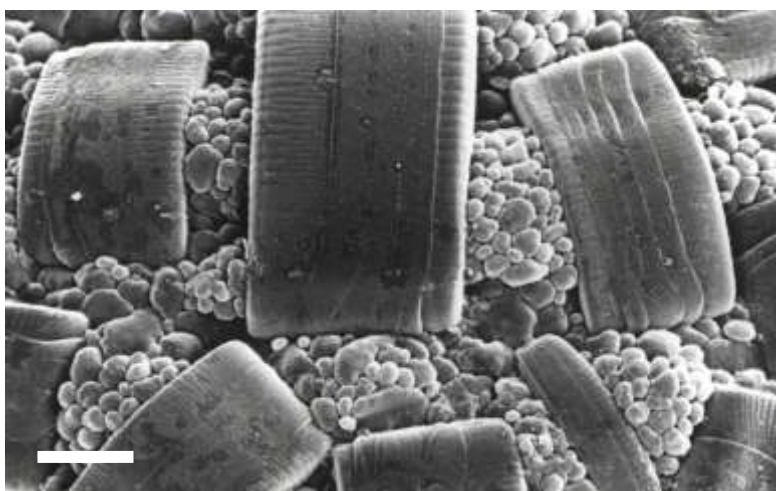


Figura 146- *Netzelia correntina*. Detalle de la matriz orgánica (escala = 5 μm).

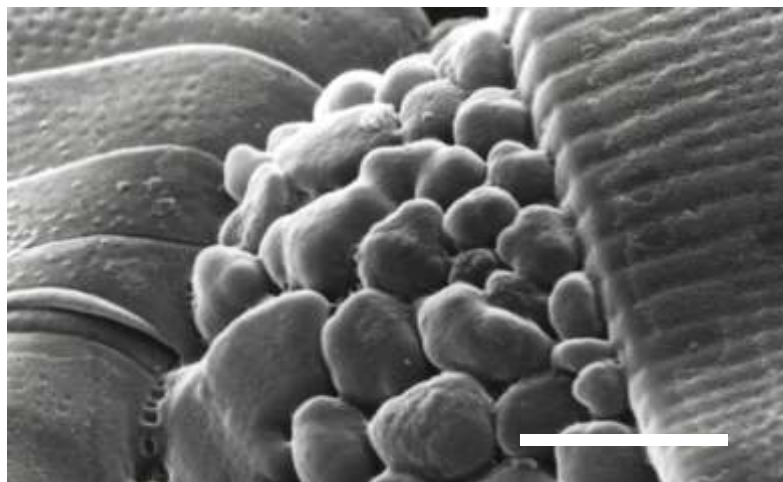


Figura 147- *Netzelia correntina*. Porción fracturada de la teca, la flecha indica frústulos de diatomeas en su cara interna (escala = 10 μm).

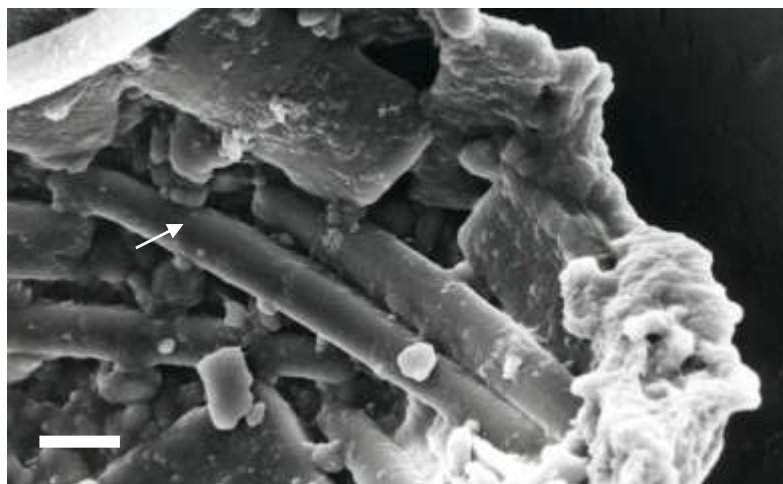


Figura 148- *Netzelia wailesi*. Aspecto general de la teca (escala = 100 μm).

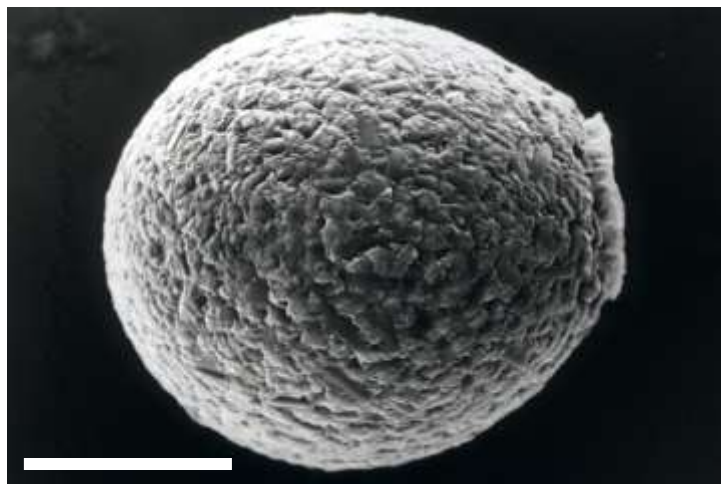


Figura 149- *Netzelia wailesi*. Detalle de la matriz orgánica (la flecha indica la malla orgánica) (escala = 5 μm).

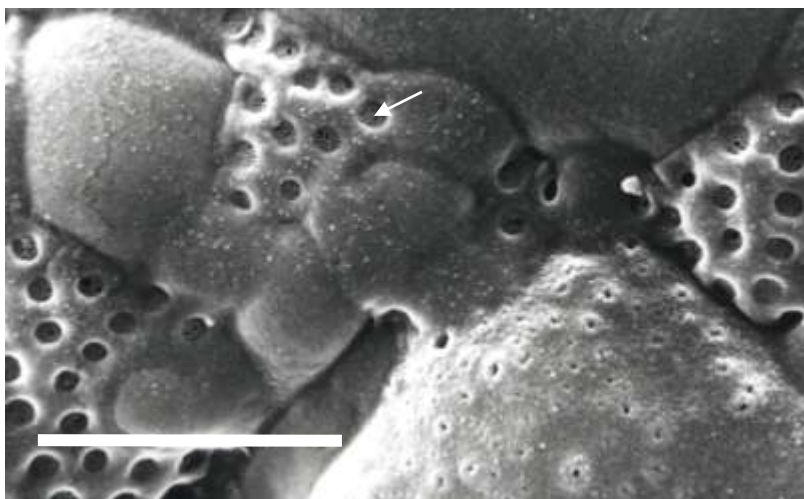


Figura 150- *Netzelia wailesi*. Detalle del pseudostoma (escala = 25 μm).

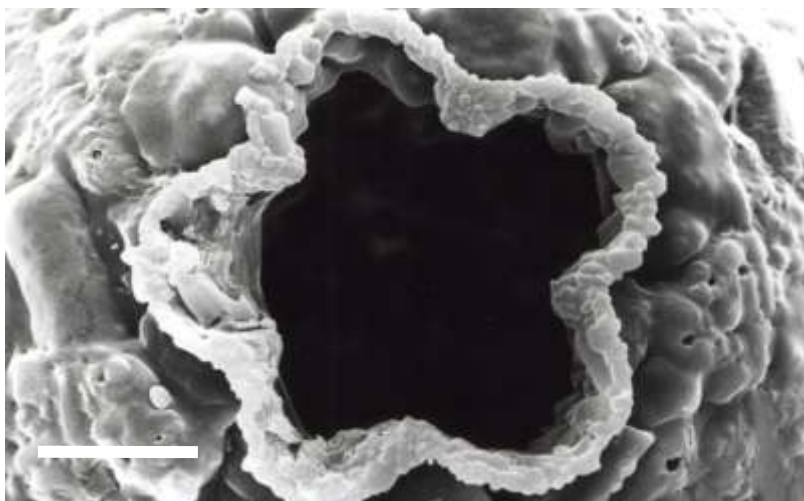


Figura 151- *Pontigulasia spiralis*. Aspecto general de la teca (la flecha indica la constricción que separa el cuello del resto de la teca) (escala = 50 μ m).

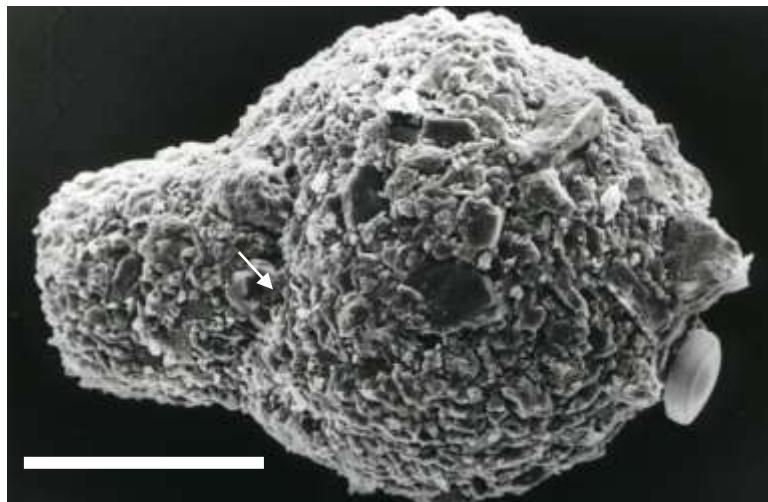


Figura 152- *Pontigulasia spiralis*. Detalle del pseudostoma (escala = 10 μ m).

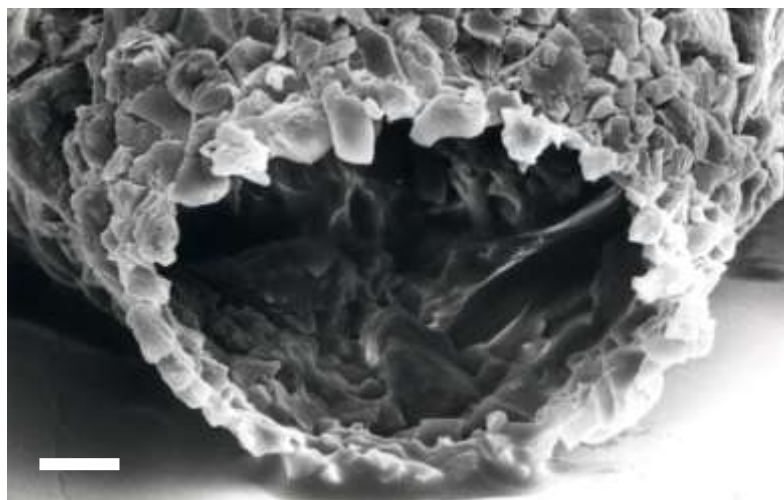


Figura 153- *Pontigulasia spiralis*. Revestimiento tecal (la flecha indica la red de cemento orgánico) (escala = 5 μ m).

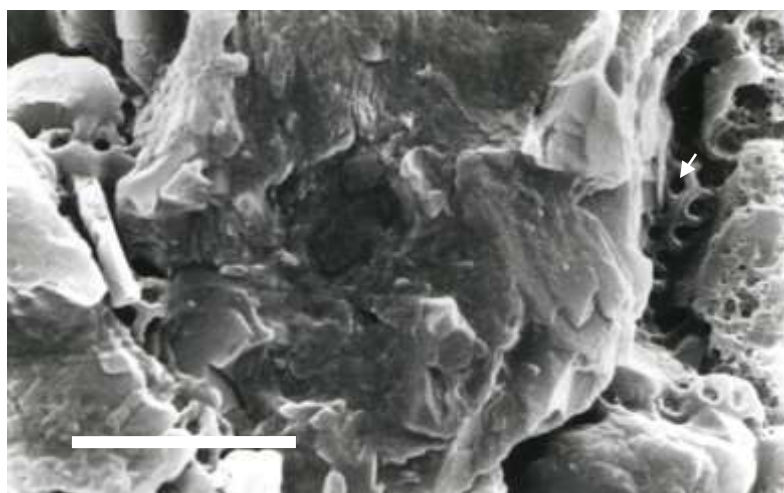


Figura 154- *Suiadiffugia microstoma*. Aspecto general de la teca (escala = 50 μm).

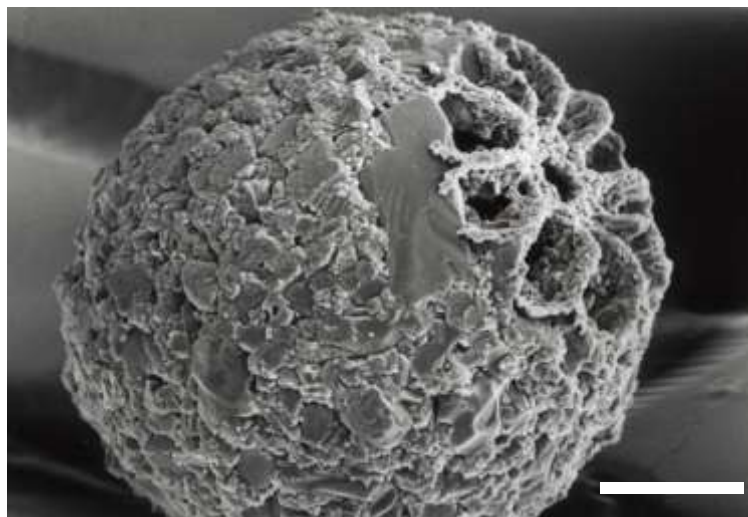


Figura 155- *Suiadiffugia microstoma*. Detalle del pseudostoma (escala = 50 μm).

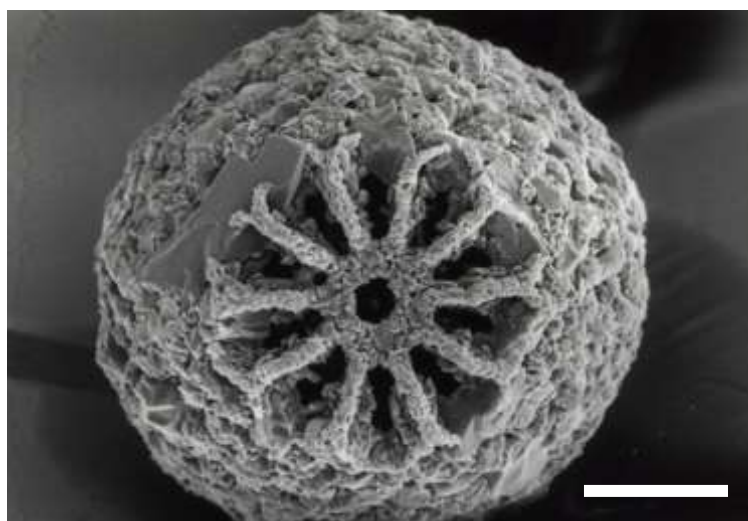


Figura 156- *Suiadiffugia microstoma*. Detalle de las partículas minerales (flecha), ubicadas por debajo del pseudostoma (escala = 10 μm).

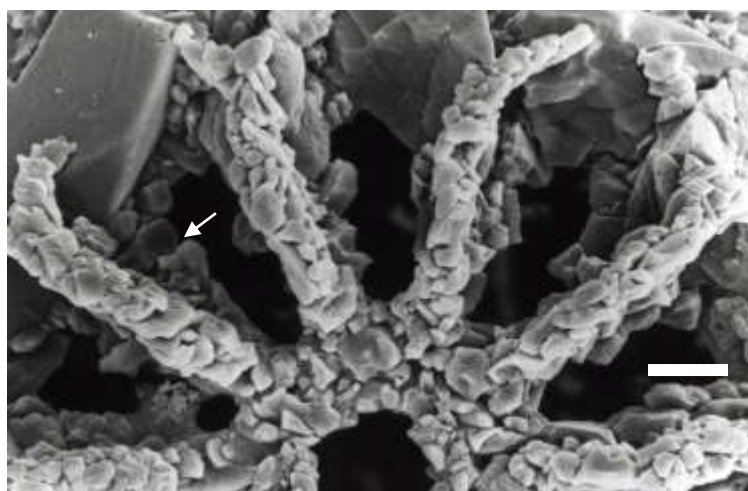


Figura 157- *Diffflugia corona*. Ejemplar con cuernos, con un quiste en el interior de la teca (escala = 20 μ m).

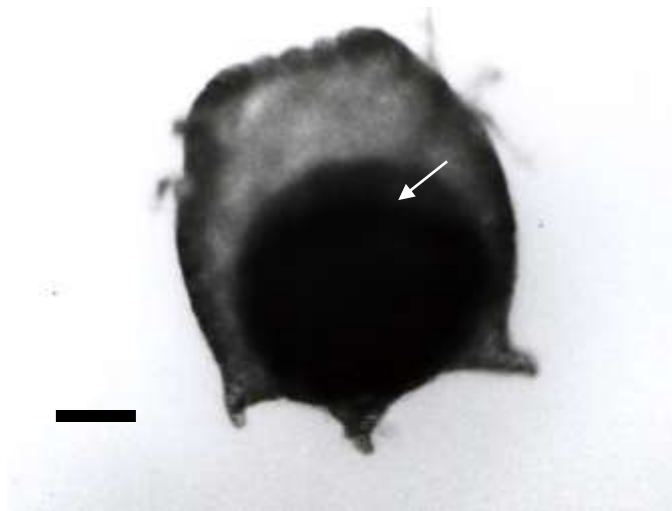


Figura 158- *Diffflugia corona*. Ejemplar sin cuernos, con un quiste en el interior de la teca (escala = 20 μ m).



Figura 159- *Diffflugia corona*. Aspecto general de un espécimen portador de quistes. (escala 100 μ m).



Figura 160- *Diffugia corona*. Detalle del revestimiento tecal (escala 5 μm).

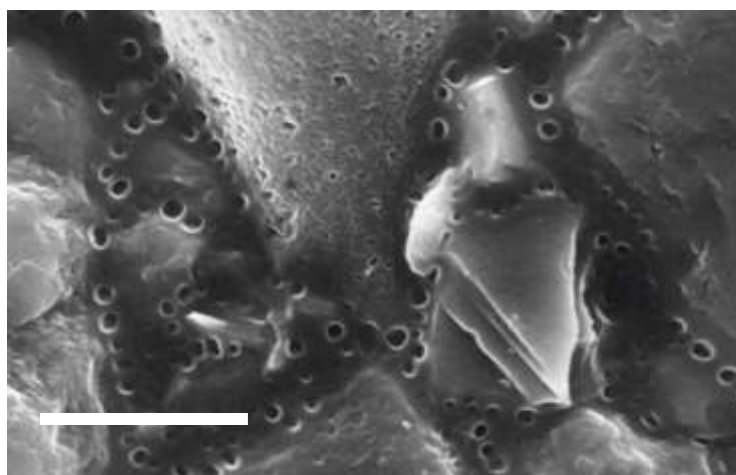


Figura 161- *Diffugia corona*. Detalle del quiste (escala 50 μm).

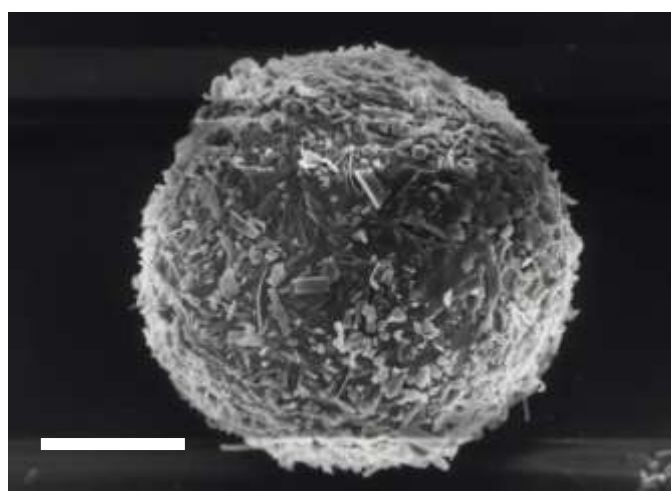


Figura 162- *Diffugia corona*. Detalle del revestimiento del quiste (escala 10 μm).

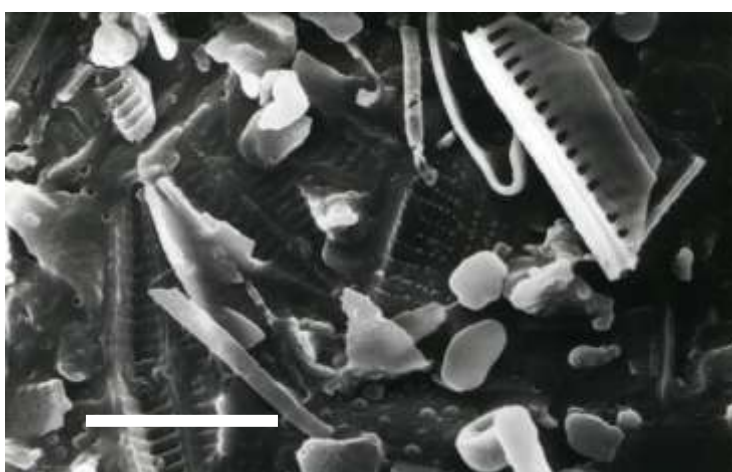


Figura 163 – *Lesquereusia spiralis*. Aspecto general de un ejemplar con quiste en el interior de la teca (escala = 15 μ m).

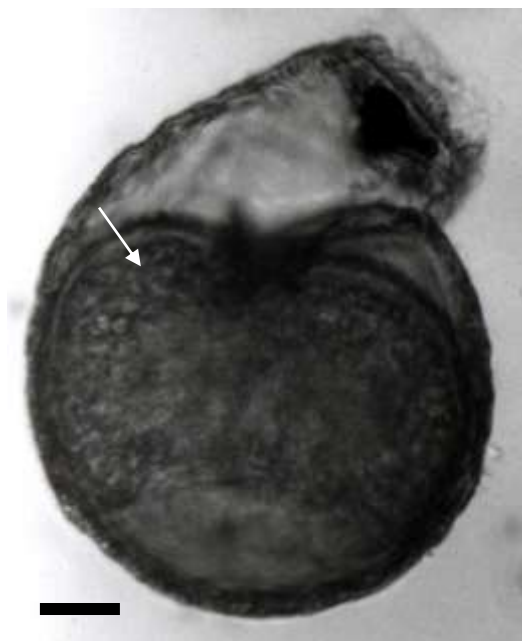


Figura 164 – *Lesquereusia spiralis*. Porción fraccionada de la teca, mostrando el quiste en su interior (escala = 50 μ m).

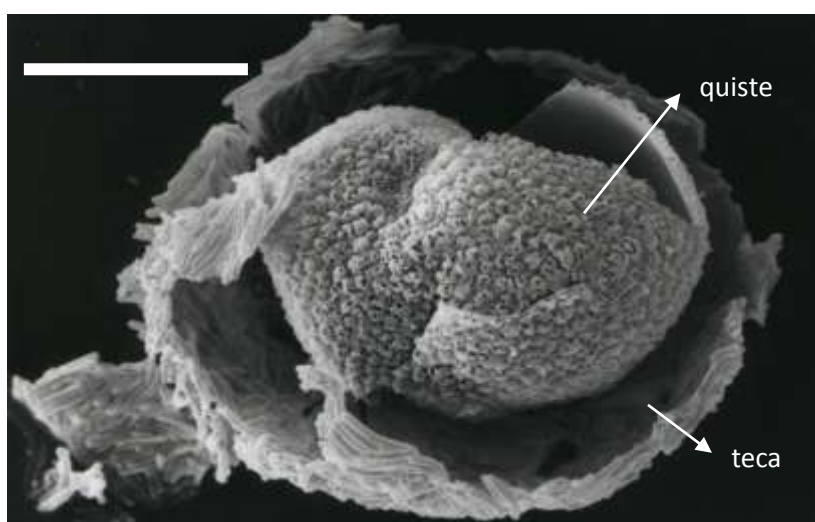


Figura 165 – *Lesquereusia spiralis*. Vista comparativa del revestimiento de la pared del quiste (izquierda) y del de la teca (derecha) (escala = 10 μm).

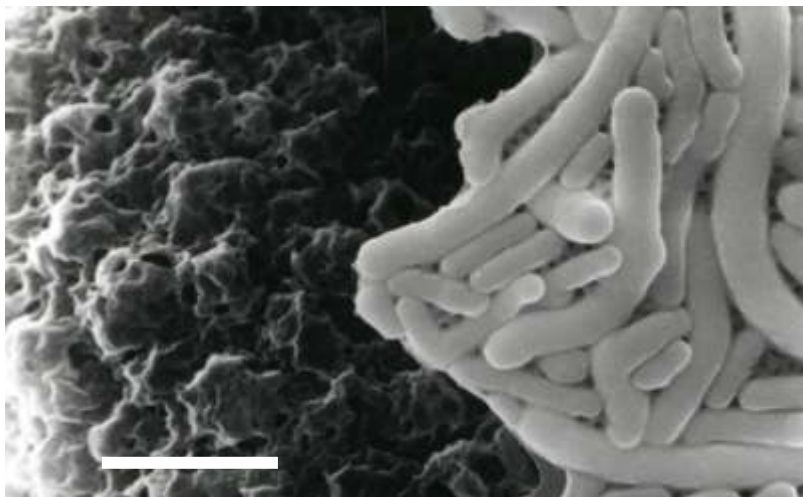


Figura 166 – *Lesquereusia spiralis*. Detalle del revestimiento de la pared del quiste (escala = 5 μm).

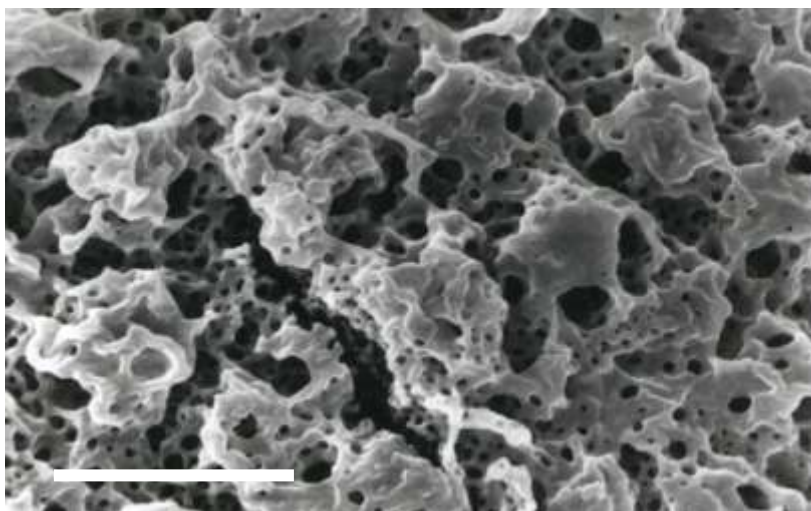
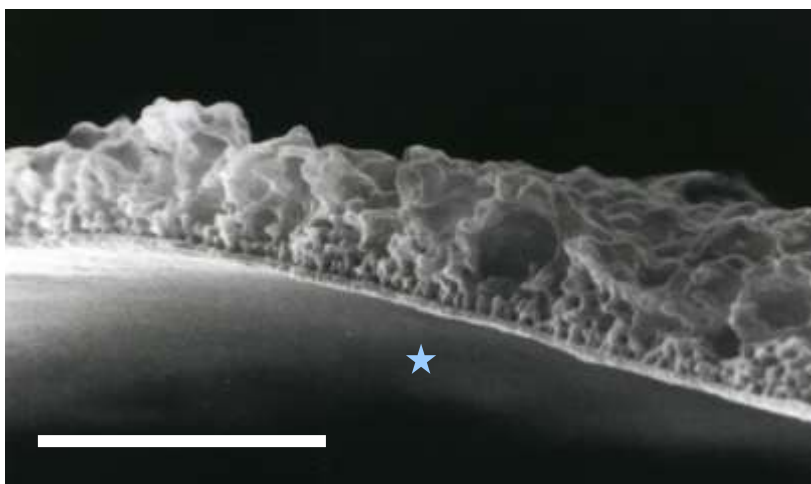


Figura 167 – *Lesquereusia spiralis*. Porción fracturada de la pared del quiste (la marca indica la superficie interna) (escala = 5 μm).



CULTIVOS

Provincia de Chaco

◊ Cultivos 1997

Los cultivos fueron mantenidos en laboratorio durante un lapso de 67 días.

Debido al explosivo crecimiento de las especies del género *Arcella*, que hizo muy dificultoso su recuento y seguimiento, no fueron consideradas para dar prioridad a otras especies.

En la tabla 30 se incluyen los datos correspondientes a los tiempos de supervivencia, tiempos de duplicación de la población y coeficientes de crecimiento de cada una de las especies en cultivo.

En cuanto al tiempo de supervivencia (Fig. 168), *Netzelia* se mantuvo vivo y activo durante el mayor tiempo -con un promedio de 29 días-, siguiéndole *Suiadifflugia microstoma* (28 días) y *Cucurbitella crateriformis* (21,16 días), mientras *Diffflugia corona* y *D. urceolata* alcanzaron los menores tiempos de supervivencia. Cabe destacar que, si bien en *D. acutissima* el tiempo de supervivencia fue alto (23,3 días), sólo estuvo presente en tres de los cultivos realizados.

En las figuras 169 a 173 se muestran las curvas de crecimiento de las especies en medios experimentales.

Los tiempos de duplicación de las poblaciones oscilaron desde 4,37 días en *Netzelia*, coincidiendo con el mayor coeficiente de crecimiento (0,165), a 6,9 días en *D. corona* con un coeficiente de crecimiento de 0,112.

Suiadifflugia microstoma y *Cucurbitella crateriformis*, si bien con extensos períodos de supervivencia y activas durante la mayor parte del período de cultivo, presentaron prolongados tiempos de duplicación de la población y no se reprodujeron en gran parte de los cultivos.

Diffflugia urceolata estuvo sólo presente en dos de los cultivos. no registrándose su reproducción en ninguno de ellos.

Durante los siete primeros días de establecido el cultivo 24 de *Netzelia wailesi* en recipientes de 0,5 cm de diámetro, no se reprodujo (Fig. 119); el séptimo día se agregó al medio levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) como alimento y cuatro días después comenzó a reproducirse, poniendo en evidencia un cambio en la morfología de las partículas tecaes durante la secreción de la célula hija y tomando la apariencia de *Netzelia tuberculata* típica. Luego de la primera generación, se observó en algunos individuos la secreción de una teca vacía.

La población alcanzó una densidad de 28 individuos el día 45. El día 50 los organismos fueron repicados a una cápsula de mayor tamaño (1,5 cm de diámetro) y el día 51 se observó un aumento explosivo de la población a 58 individuos, densidad que se mantuvo constante hasta el día 67.

◇ Cultivos 1998

Las especies cultivadas, si bien alcanzaron tiempos de supervivencia que oscilaron entre tres y 14 días, no presentaron replicaciones celulares.

Tabla 30– Cultivos Provincia de Chaco (1997)

		Tiempo de supervivencia (días)	Tiempo de duplicación (días)	Coef. de crecimiento
<i>Cucurbitella crateriformis</i>	1	25	5,59	0,12
	2	28	6,27	0,11
	3	18	-	-
	4	25	5,72	0,12
	5	7	-	-
	6	24	-	-
<i>Diffugia acutissima</i>	7	25	4,90	0,14
	8	15	5,16	0,13
	9	30	3,53	0,19
<i>Diffugia corona</i>	10	17	3,49	0,19
	11	21	6,05	0,11
	12	8	-	-
	13	19	3,99	0,17
	14	32	11,57	0,05
	15	7	-	-
	16	5	-	-
<i>Netzelia wailesi</i>	17	32	3,54	0,19
	18	37	6,75	0,10
	19	24	3,78	0,18
	20	33	2,96	0,23
	21	35	4,60	0,15
	22	18	3,99	0,17
	23	25	4,97	0,14
	24	67	8,53	0,08
<i>Suiadiffugia microstoma</i>	25	28	5,99	0,11
	26	25	5,16	0,13
	27	35	3,78	0,18
	28	35	2,99	0,23

Figura 168 - Histogramas de supervivencia de las especies de Chaco 1997.

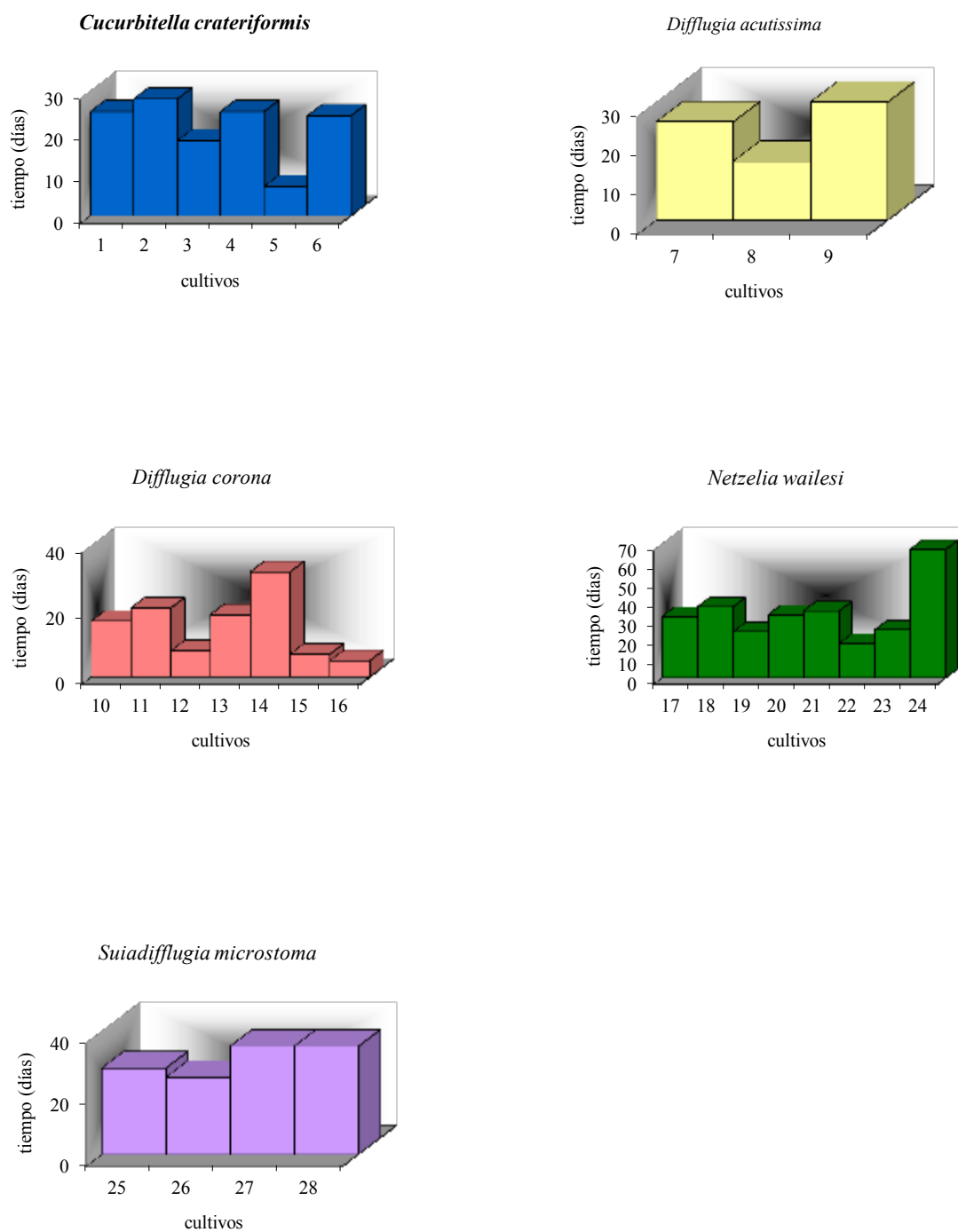


Figura 169 - Curvas de crecimiento de *Cucurbitella crateriformis* sin fuente de alimento adicional

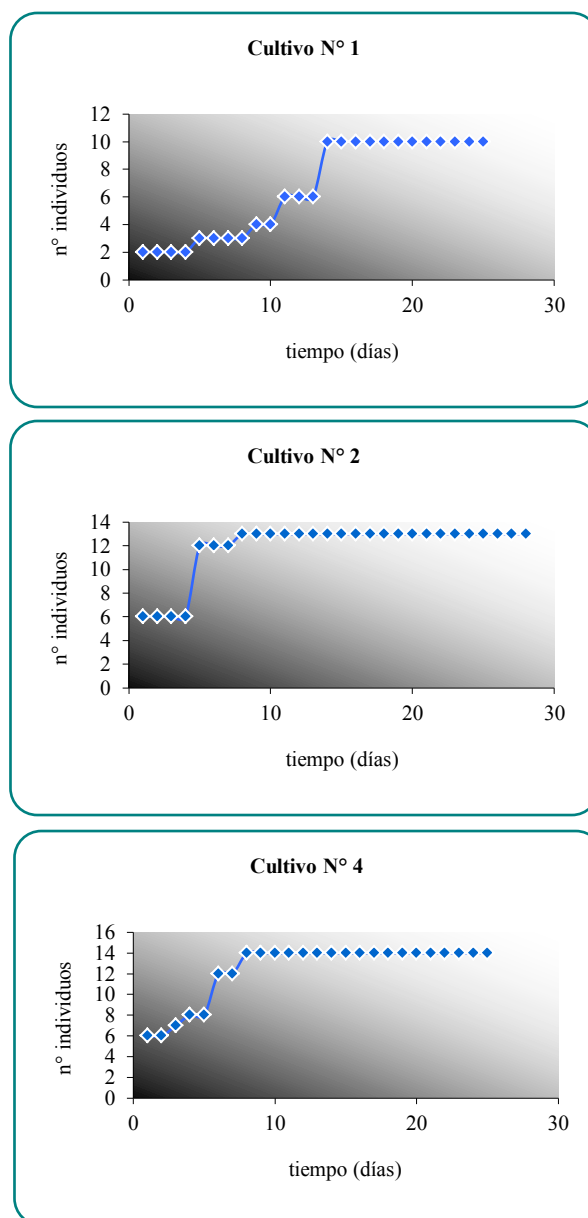


Figura 170 - Curvas de crecimiento de *Diffugia acutissima* sin fuente de alimento adicional.

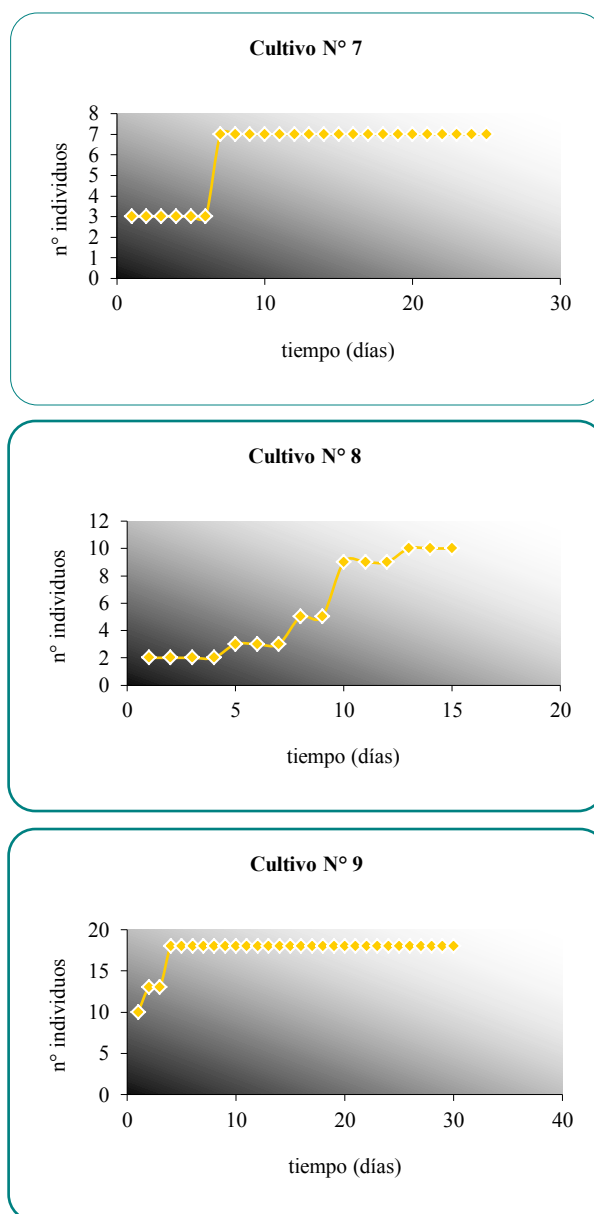


Figura 171 - Curvas de crecimiento de *Diffugia corona* sin fuente de alimento adicional.

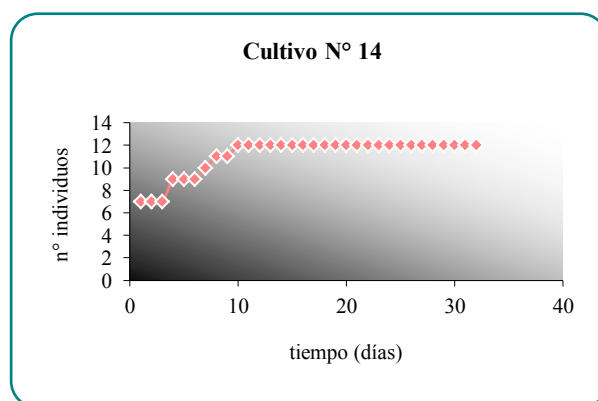
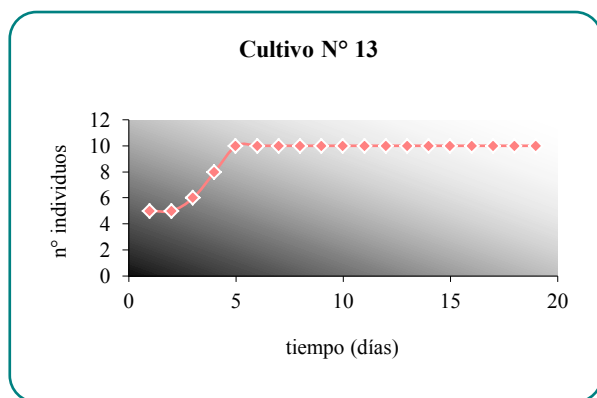
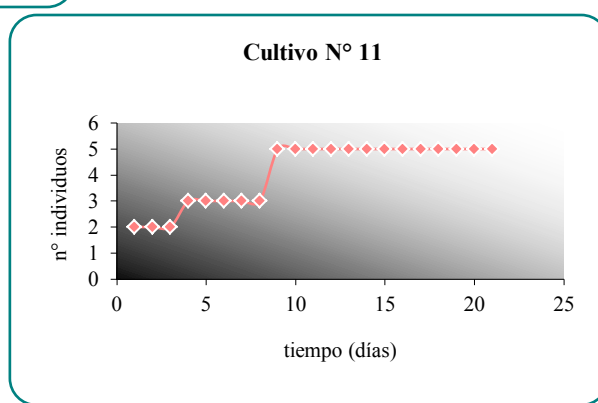
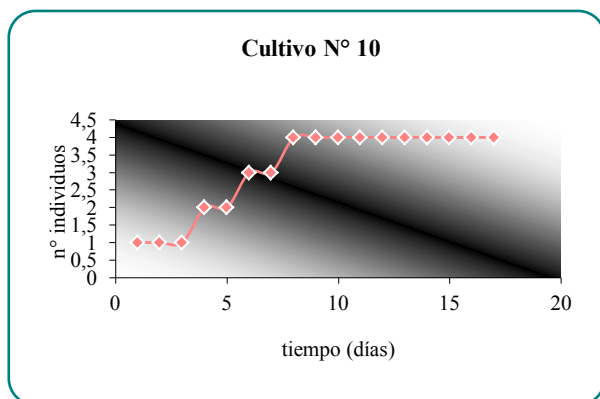


Figura 172 - Curvas de crecimiento de *Netzelia waillesi* sin fuente de alimento adicional.

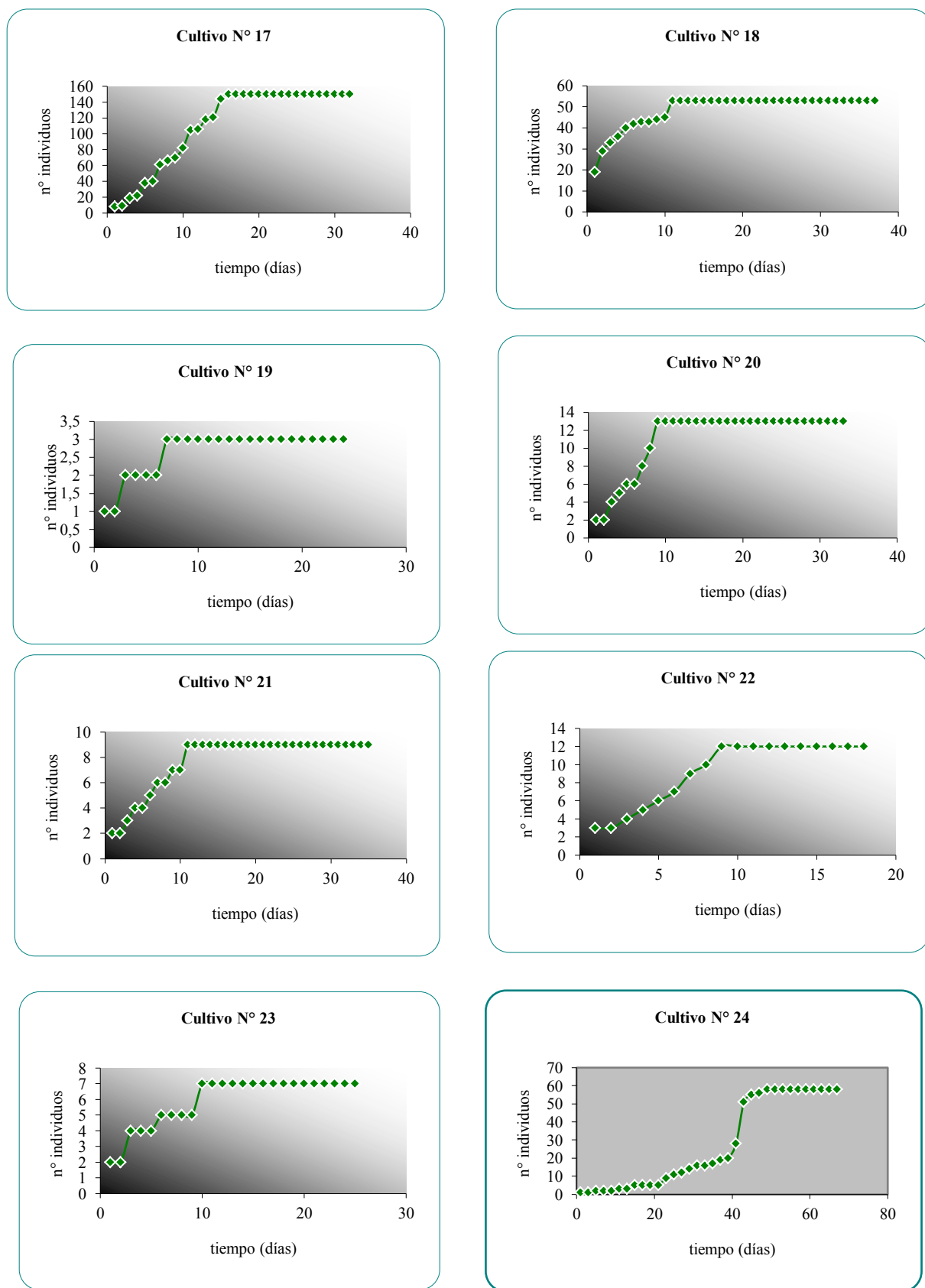
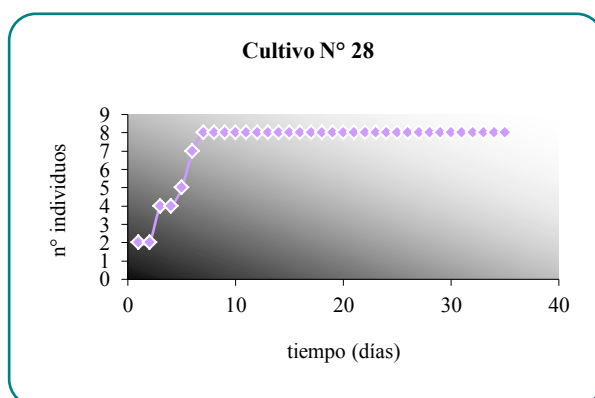
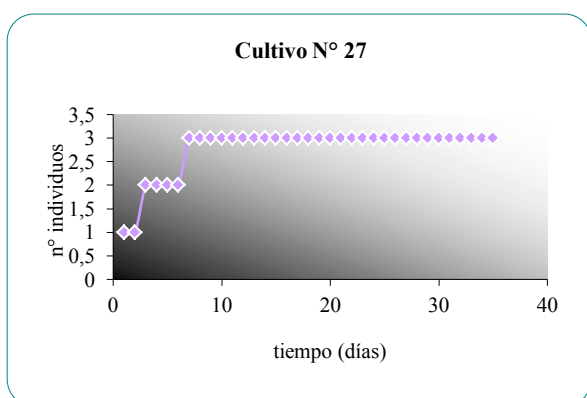
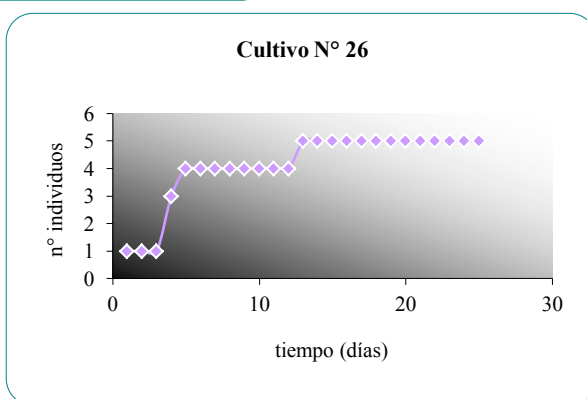
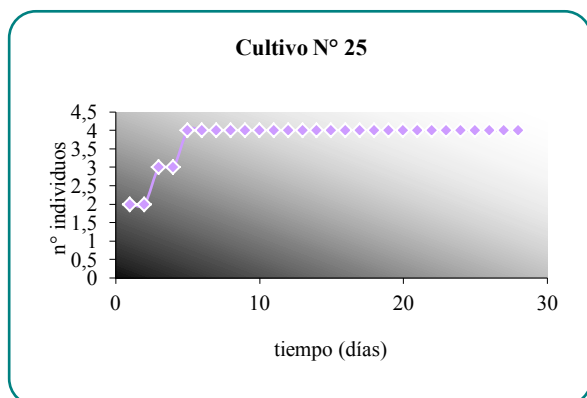


Figura 173 - Curvas de crecimiento de *Suiadifflugia microstoma* sin fuente de alimento adicional



Provincia de Buenos Aires

◇ Cultivos Ruta 36 1998-2000

En las tablas 31 a 37 se detallan los coeficientes de crecimiento, tiempo de duplicación y tiempo de supervivencia de las especies examinadas.

Las figuras 174 a 176 ilustran las curvas de supervivencia de las especies en cultivos experimentales.

***ARCELLA DENTATA* (cultivos N° 29 a 33)**

La figura 177 muestra las curvas de crecimiento de los individuos en cultivos de laboratorio sin fuente adicional de alimentación.

Esta especie representa una de las dos únicas del género conocidas hasta ahora que poseen verdaderas espinas. En la naturaleza han sido registradas durante los meses de invierno y primavera, siempre provistas de tales ornamentaciones. En los organismos cultivados, se observó la reducción progresiva de las espinas en generaciones sucesivas, hasta quedar representadas por simples ondulaciones del margen de la teca que dificulta su recuento.

La coloración de la teca, castaño claro a marrón rojizo en individuos adultos, pierde progresivamente esta coloración en individuos jóvenes. En condiciones de laboratorio, debe ponerse especial atención al realizar el recuento de organismos dado que los descendientes, de color amarillo transparente, suelen pasar desapercibidos.

Los especímenes cultivados presentaron tiempos de supervivencia de 15 a 31 días (fig. 174), y en general duplicaron rápidamente sus poblaciones, con excepción de uno de los cultivos en el cual se registraron tan sólo dos divisiones celulares; la duplicación de la población demandó, a los restantes, entre uno y cuatro días.

***ARCELLA DISCOIDES* (cultivos N° 34-35-120)**

En todos los cultivos de esta especie, los individuos pierden la coloración marrón o marrón rojiza de sus tecas, al tiempo que se vuelven más finas y delicadas. En la naturaleza ocurre el fenómeno inverso, puesto que a lo largo de su vida incorporan sales de hierro a la composición de sus tecas proteináceas, y pueden observarse individuos adultos con un tinte marrón o rojizo. La no ocurrencia de este fenómeno en el material cultivado puede atribuirse a la ausencia de hierro en el medio.

Se observó la división celular bajo condiciones experimentales (Fig. 178). Durante este proceso, la célula madre forma una yema y una porción de citoplasma emerge a través delseudostoma, se redondea y se cubre de una membrana incolora. Esta masa citoplasmática crece hasta alcanzar un tamaño aproximado al de la célula

que le dio origen. A lo largo del proceso, se observó la presencia de proyecciones pseudopodiales entre las células unidas a nivel delseudostoma, y el desplazamiento de ambas como un todo (a). En las dos, el protoplasma es de dimensiones más reducidas que el de la célula madre previo a la división. Ambas células comienzan a independizarse (b) y cuando completan su separación son identificables por su coloración tecal (c): la célula madre de color marrón anaranjado y la célula hija de color amarillo brillante.

A medida que se suceden las divisiones celulares, comienzan a aparecer individuos con tecas transparentes. En aquellos grupos a los que se proveyó de *Chlorella* como alimento, se observó la presencia de estas células algales en el interior de su citoplasma (ejemplares con contenido verde).

Presentaron una tasa de crecimiento alta (Fig. 179 y 180) y los tiempos de duplicación poblacional no superaron los dos días.

***CENTROPYXIS ACULEATA* (cultivos N° 36 a 57 - 97 a 105 - 121 a 122)**

Bajo los tres tratamientos (diferentes fuentes de alimentación) presentaron bajos tiempos de duplicación de las poblaciones. No obstante, aquellos individuos alimentados con células de levadura, exhibieron las mayores tasas de crecimiento (Fig. 182). Los que no recibieron una fuente adicional de alimento presentaron un coeficiente de crecimiento promedio de 0,12 y un tiempo de duplicación de 6,48 días. El análisis de los datos mediante el test de t reveló los siguientes resultados:

- Entre los organismos que crecen en cultivos sin fuente adicional de alimentación, y aquellos que reciben como alimento células algales, no se registran diferencias significativas entre ninguno de los parámetros de crecimiento evaluados ($t = 1,07$).
- Los organismos que crecieron en un medio enriquecido con células de levadura, presentan diferencias significativas, con respecto a los que no recibieron fuente adicional de alimentación. Mientras el tiempo de supervivencia es ligeramente superior para estos últimos, los individuos alimentados con *Saccharomyces cerevisiae* presentaron coeficientes de crecimiento superiores y tiempos menores de duplicación de sus poblaciones ($t = 3,10$).

Entre los organismos alimentados con células algales y los que recibieron células de levadura como fuente de alimentación, existen diferencias significativas en sus tasas de crecimiento, con la excepción del tiempo de

- supervivencia que, aunque ligeramente superior en el grupo que consume células algales, no resulta ser estadísticamente significativo ($t = 2,71$).

Las figuras 181 y 183 muestran las curvas de crecimiento de individuos cultivados sin fuente adicional de alimentación y alimentados con células algales, respectivamente.

La especie, en general, presenta altas tasas de reproducción, lo que numéricamente la ubica entre las más importantes en los muestreos realizados.

En un individuo progenitor de uno de los cultivos realizados (Fig. 184), se observó la presencia de cinco cuernos cuyas longitudes oscilan entre 26 y 41,30 μm ; el revestimiento tecal, constituido por incrustaciones de piedras irregulares y frústulos de diatomeas, se mantiene unido por una malla de cemento orgánico (Fig. 185). Los individuos obtenidos a partir de cultivos experimentales presentan, a lo largo de sucesivas generaciones, variabilidad en relación con la forma y tamaño de la teca, presencia o ausencia de cuernos y deformaciones del pseudostoma. El hecho más curioso fue la progresiva pérdida de la coloración de la teca y del número de cuernos a lo largo de sucesivas generaciones hasta obtener individuos que toman el aspecto de una *Arcella* típica. Así, los individuos de las últimas generaciones nada tienen en común con el aspecto original de su progenitor. Se obtuvieron:

- Individuos con tecas de contorno casi perfectamente esférico y totalmente desprovistas de cuernos (Fig. 186). El revestimiento está constituido exclusivamente por una matriz de apariencia finamente punteada, dispuesta a modo de una red de cemento orgánico que presenta orificios de hasta 1 μm de diámetro (Fig. 187). El pseudostoma ventral y central, está fuertemente invaginado y presenta tres lóbulos de 22,2 μm separados por otros más pequeños de 8,88 μm .
- Individuos con tecas de contorno irregular con una escotadura claramente visible en la región central (Fig. 188). El pseudostoma, ventral y central, de 53,3 μm de diámetro, invaginado y lobulado, presenta un reborde engrosado (Fig. 189) revestido por una trama más cerrada de matriz orgánica. Observado con mayor aumento (Fig. 190), se comprueba que desde los lóbulos del pseudostoma se extienden dos bridas quitinoides hasta alcanzar la pared interna de la cara dorsal de la teca.
- Individuos de forma pentagonal de contornos irregulares, con pseudostoma central, ventral y de dimensiones proporcionalmente grandes en relación con el tamaño de la teca (Fig. 191).
- Individuos con pseudostoma ventral, central y lobulado. Revestimiento tecal desprovisto por completo de materiales extraños, formado exclusivamente por matriz orgánica dispuesta como una red, con perforaciones de 0,24 a 1 μm de diámetro (Fig. 192).

En los cultivos en los que se estudió la relación entre las tasas de crecimiento y el número de cuernos de la progenie, se observó una neta predominancia, al finalizar el período de crecimiento experimental, de individuos sin cuernos o sólo con una de estas ornamentaciones. En tanto, los individuos con más de dos cuernos representaron, en promedio, sólo 25 % de la población (Fig. 193).

Otra de las modificaciones observadas en los trabajos experimentales con esta especie es la implantación de cuernos suplementarios en la cara dorsal de la teca (Fig. 194).

La figura 195 esquematiza el desplazamiento de individuos observado en cultivos clonales. En su transcurso, el organismo emite un pseudópodo de longitud dos veces superior al diámetro de su cuerpo, y lo adhiere al sustrato estableciendo un punto de apoyo (1); seguidamente se produce la contracción de la proyección citoplasmática, al tiempo que se desliza arrastrando la teca (2); luego el pseudópodo se bifurca, establece un nuevo punto de apoyo y el organismo continúa avanzando (3); proyecta tres nuevos pseudópodos de menores dimensiones, adhiere uno de ellos y se desliza en sentido lateral (4); finalmente emite uno de mayor longitud (5) y el proceso se repite. El desplazamiento desde (1) hasta (5) dura siete minutos, mientras recorre un espacio de 1,4 mm con una velocidad de 0,2 mm/min.

***DIFFLUGIA CORONA* (cultivos N° 78 a 96 - 123 a 124)**

Esta especie sólo se reprodujo en cuatro de los 21 cultivos implementados (Figs. 196, 197); su tiempo de duplicación fue muy alto (10 a 44 días) y se mantuvo activa hasta 34 días. Nunca se produjeron más de dos divisiones celulares por cultivos dando origen, en estos casos, a individuos que no presentaron cuernos en la constitución de sus tecas.

La figura 198 ilustra una célula progenitora con 4 cuernos en su extremo aboral, inoculada en uno de los cultivos experimentales. El ejemplar, de 216,66 μm de alto y 275 μm de diámetro, presenta un revestimiento tecal formado por granos minerales incluidos en una base de cemento orgánico (Fig. 199). El pseudostoma, denticulado y con un diámetro de 102,63 μm , está formado por 12 dientes con base claramente bifurcada. La célula hija (Fig. 200), de 360 μm de diámetro y una apariencia marcadamente diferente a la de la célula madre, se caracteriza por la ausencia de cuernos. El revestimiento tecal está casi exclusivamente constituido por una abundante red de cemento orgánico (Fig. 201), con perforaciones de 1,31 μm hasta 5,26 μm de diámetro y con escasas incrustaciones de materiales exógenos. El pseudostoma, por su parte, está formado por mayor número de dientes (18) y densos sectores de cemento que, en algunos casos, oculta su base bifurcada (Fig. 202).

***DIFFLUGIA URCEOLATA* (cultivo N° 139 a 142)**

Como puede observarse en la tabla 37, esta especie sólo experimentó divisiones celulares cuando los materiales tecales -en este caso granos de arena- estuvieron presentes en su medio de cultivo. Cuando se dividió lo hizo con un coeficiente de crecimiento de 0,07 a 0,14, y un tiempo de duplicación entre 4,74 y 9 días (Fig. 203).

***NETZELIA CORRENTINA* (cultivos N° 58 - 119 - 127 a 129)**

En cultivos de laboratorio esta especie experimentó divisiones celulares cuando el medio estuvo enriquecido con células de levadura (Fig. 204), en tanto bajo los otros dos tratamientos no experimentó reproducciones.

La célula madre, piriforme (Figs. 205, 206), con una clara protuberancia posterior, cuello bien desarrollado y pseudostoma de 78,94 μm de diámetro y formado por cinco lóbulos, se dividió dando origen a generaciones con características marcadamente diferentes.

Las células obtenidas en la primera generación (Fig. 207), conservan el pseudostoma pentalobulado de la madre, pero con un diámetro ligeramente menor (65,78 μm) (Fig. 208), rodeado por un cuello compuesto por pequeñas gránulos redondeados y frústulos de diatomeas desigualmente esparcidos. La superficie de la teca contiene partículas esféricas estrechamente empaquetadas y de superficie lisa que, observadas con mayor aumento (Fig. 209), presentan forma y tamaño variable, con bordes irregulares y perforaciones en la superficie de la mayoría de ellas. Por debajo de estas partículas, se observa el típico cemento orgánico en forma reticulada, restringido a pequeñas áreas entre las partículas.

Los organismos de la siguiente generación, muestran una forma ovoide atípica con un marcado cuello apical (Fig. 210), rodeando un pseudostoma de 46,05 μm a 52,63 μm de diámetro, y con una tendencia a la disminución del número de lóbulos (Figs. 211, 212). La teca aparece formada por partículas con un característico patrón perforado en sus superficies más externas (Figs. 213, 214).

La figura (Fig. 215) muestra el desplazamiento ameboidal observado en cultivos experimentales, durante el cual, el organismo comienza extendiendo dos pseudópodos laterales (a); progresivamente se observan en el exterior, 7 pseudópodos, dos de los cuales se mueven lateralmente (b). A continuación, uno de sus pseudópodos se apoya sobre el sustrato, adelantando los restantes durante el desplazamiento del organismo en esa dirección (c). Emplea 50 segundos en realizar el movimiento de (a) a (c). Luego, el organismo, dejando extendidos sólo los pseudópodos periféricos, se incorpora sobre el sustrato (d). Retrayendo los pseudópodos de uno de los lados, se recuesta lateralmente (e), y en 15 segundos esconde el resto en el interior de la teca

(f), quedando inmóvil en su nueva posición. Aproximadamente 15 segundos más tarde, protruye nuevamente dos pseudópodos laterales comenzando otra vez el movimiento. Recorre así una distancia de 1,2 mm a una velocidad de 1,10 mm/min.

NETZELIA OVIFORMIS (cultivos N° 76 a 77 - 116 a 118 - 125 a 126)

Los cultivos clonales que crecieron alimentados con células de levadura experimentaron los mayores tiempos de supervivencia, tiempos de duplicación, coeficientes de crecimiento, y soportaron capacidades de carga de hasta 6959 individuos.

El análisis de los datos mediante el test t, demuestra que las tasas de supervivencia de las poblaciones, independientemente de su fuente de alimentación, son semejantes en todos los cultivos. En relación al tiempo de duplicación y coeficiente de crecimiento, se registraron diferencias significativas entre los cultivos que no reciben fuente adicional de alimentación y aquellos que se alimentaron con células de levadura, así como entre los primeros y los alimentados con células algales. Los cultivos que recibieron fuentes adicionales de alimento, no presentan diferencias significativas entre ellos.

Si bien mostró importantes tasas de crecimiento en todos los cultivos (Figs. 216, 217 y 218), la especie prefirió células de levadura como alimento. Los organismos que no recibieron un aporte alimenticio adicional presentaron tiempos de duplicación dos veces más largos que el de las especies alimentadas con células de *Chlorella*.

En los clones alimentados con levadura, se observó a lo largo de las generaciones la presencia de tecas de características semejantes a las células progenitoras. En los clones que consumieron algas, las tecas hijas aparecieron con una coloración más clara, casi transparentes, de aspecto muy límpido y muy brillantes, casi vítreas; aquellos que no recibieron una fuente externa de alimento, en tanto, exhibieron tecas translúcidas y sin brillo, generalmente rodeadas por desechos del medio, lo que en oportunidades dificulta su recuento y observación.

La división celular se observó en clones que consumían algas (Fig. 219). Durante el proceso, la célula madre, con la teca completamente ocupada por citoplasma, se rodea de una masa de alimento (algas); a medida que avanza el proceso reproductivo, la masa citoplasmática se reduce dejando vacía la parte apical de la teca. Ambas células se separan en este estado.

NETZELIA WAILESI (cultivos N° 59 a 75 - 106 a 115)

Esta especie, si bien se reprodujo exitosamente en todos los cultivos implementados (Fig. 220), alcanzó mayores tasas de crecimiento cuando fue alimentada con células de *Saccharomyces cerevisiae* (Fig. 221). Presentaron, en promedio, tiempos de supervivencia de 26,3 días, coeficientes de crecimiento de 0,13 y el tiempo de duplicación de la población fue de 6,2 días.

El tiempo mínimo empleado en duplicar sus poblaciones fue de 4,07 días cuando no recibieron fuente adicional de alimentación, y de 2,81 días cuando se alimentaron de levadura.

El análisis estadístico revela la existencia de diferencias significativas en los parámetros de crecimiento, entre los organismos tratados con células de levadura y aquellos sin fuente adicional de alimentación.

En esta especie no se observaron modificaciones evidentes en la estructura tecal a lo largo del período de crecimiento poblacional (Figs. 222, 223 y 224). Las células hijas mantienen la forma ovoide de la célula progenitora. Se registran diferencias en la forma del pseudostoma -con lóbulos menos pronunciados- y en la superficie tecal de los descendientes. En las células hijas de la primera generación, la teca presenta gránulos de formas esferoidales, alargadas y poliédricos, de diferentes tamaños, inmersos en una red de cemento orgánico con una malla de 0,3 a 0,5 μm de diámetro y separadas por paredes de 0,17 a 0,35 μm de espesor; por debajo se observa una red con perforaciones que no superan las 0,17 μm de diámetro (Figs. 225, 226).

Las células obtenidas en la segunda generación, muestran el revestimiento tecal formado por gránulos silíceos más densamente empaquetados que en los de la generación anterior (Fig. 227). Uniendo estas partículas, existen anillos de matriz orgánica (Fig. 228) que reemplazan a la estructura en forma de malla, típica de esta especie.

CENTROPYXIS ACULEATA - NETZELIA WAILESI (cultivos N° 130 a 138)

Cuando ambas especies crecen juntas en cultivos policlonales, *C. aculeata* desplaza a *N. wailesi* (véase Tabla 34, Fig. 230). La primera de ellas se reprodujo con éxito en todos los cultivos implementados, con un coeficiente de crecimiento promedio de 0,30 y un tiempo de duplicación de 2,30 días, manteniéndose viva y activa durante 24 días (Fig. 229). Los cultivos de *N. wailesi*, si bien sobrevivieron 12 días en promedio, sólo en uno de los tres se registraron divisiones celulares invirtiendo 3,24 días en duplicar sus poblaciones. Estas observaciones se llevaron a cabo en cultivos sin fuente adicional de alimentación.

En los cultivos policlonales a los que se suministraron células algales, *C. aculeata* sobrevivió entre 10 y 30 días, invirtió 2,84 días en duplicar su población, y sólo en una de las experiencias no se registraron divisiones celulares. *Netzelia. wailesi*, por su parte, que se dividió en todos los cultivos bajo estudio, empleó 3,86 días en duplicar sus poblaciones (Fig. 232).

Cuando fueron empleadas células de levadura como alimento, *N. wailesi* fue más exitosa que *C. aculeata* (Fig. 231).

Otras especies

Lesquereusia spiralis* - *Diffflugia oblonga no experimentaron divisiones celulares. La primera de ellas no sobrevivió en condiciones de cultivo por más de cinco días, en tanto, *D. oblonga* estuvo viva y activa hasta un período de 12 días.

Arcella mitrata sobrevivió un promedio de 4,75 días y sólo experimentó divisiones celulares en uno de los 12 cultivos; empleó 9,99 días en duplicar su población con muy bajo coeficiente de crecimiento de 0,069.

Tabla 31– Cultivos Provincia de Buenos Aires (Ruta 36) sin fuente adicional de alimentación

		Tiempo de supervivencia (días)	Tiempo de duplicación (días)	Coef. de crecimiento
<i>Arcella dentata</i>	29	15	3,99	0,17
	30	20	2,00	0,34
	31	20	0,87	0,79
	32	18	8,83	0,07
	33	31	7,72	0,08
<i>Arcella discoides</i>	34	8	1,99	0,34
	35	30	2,03	0,34
<i>Centropyxis aculeata</i>	36	28	4,37	0,15
	37	14	14,92	0,04
	38	53	3,80	0,18
	39	48	5,00	0,13
	40	21	3,08	0,22
	41	18	5,85	0,11
	42	18	2,77	0,25
	43	14	5,32	0,13
	44	30	7,00	0,09
	45	10	3,87	0,17
	46	12	5,00	0,13
	47	18	5,41	0,12
	48	8	14,54	0,04
	49	28	7,70	0,08
	50	28	3,09	0,22
	51	27	9,50	0,07
	52	24	5,89	0,11
	53	12	7,99	0,08
	54	58	7,84	0,08
	55	15	3,87	0,17
	56	50	7,74	0,08
	57	21	8,20	0,08

Tabla 31 – Continuación

		Tiempo de supervivencia (días)	Tiempo de duplicación (días)	Coef. de crecimiento
<i>Netzelia correntina</i>	58	15	-	-
<i>Netzelia wailesi</i>	59	24	16,70	0,04
	60	28	11,57	0,05
	61	18	34,00	0,02
	62	23	10,38	0,06
	63	25	8,18	0,08
	64	8	23,8	0,02
	65	14	8,80	0,07
	66	11	7,90	0,08
	67	17	11,90	0,05
	68	8	6,86	0,10
	69	12	4,07	0,17
	70	7	17,98	0,03
	71	9	8,54	0,08
	72	21	20,51	0,03
	73	13	14,14	0,04
	74	12	7,66	0,09
	75	4	5,51	0,12
<i>Netzelia oviformis</i>	76	50	7,73	0,08
	77	21	5,99	0,11
<i>Diffugia corona</i>	78	14	-	-
	79	28	-	-
	80	18	9,99	0,06
	81	16	-	-
	82	23	-	-
	83	19	-	-
	84	6	-	-
	85	12	-	-
	86	7	-	-
	87	14	-	-
	88	8	-	-
	89	14	-	-
	90	8	-	-
	91	8	-	-
	92	11	-	-
	93	11	-	-
	94	5	-	-
	95	9	-	-
	96	17	28,80	0,02

Tabla 32 – Cultivos Provincia de Buenos Aires (Ruta 36) alimentados con levadura

		Tiempo de supervivencia (días)	Tiempo de duplicación (días)	Coef. de crecimiento
<i>Centropyxis aculeata</i>	97	11	6,57	0,10
	98	12	2,40	0,18
	99	22	4,70	0,14
	100	18	4,18	0,16
	101	9	1,99	0,34
	102	12	3,15	0,21
	103	27	2,90	0,23
	104	26	2,25	0,30
	105	34	4,61	0,21
<i>Netzelia wailesi</i>	106	11	7,22	0,09
	107	17	10,88	0,06
	108	28	5,91	0,11
	109	19	4,46	0,15
	110	15	2,97	0,23
	111	17	4,33	0,16
	112	28	2,81	0,24
	113	28	5,49	0,12
	114	64	7,95	0,08
	115	36	10,02	0,06
<i>Netzelia oviformis</i>	116	60	2,66	0,26
	117	50	4,44	0,15
	118	34	2,21	0,31
<i>Netzelia correntina</i>	119	30	5,16	0,14

Tabla 33 – Cultivos Provincia de Buenos Aires (Ruta 36) alimentados con células algales

		Tiempo de supervivencia (días)	Tiempo de duplicación (días)	Coef. de crecimiento
<i>Arcella discoides</i>	120	16	1,95	0,35
<i>Centropyxis aculeata</i>	121	38	5,18	0,13
	122	35	4,36	0,15
<i>Diffflugia corona</i>	123	17	41,52	0,02
	124	34	44,70	0,01
<i>Netzelia oviformis</i>	125	50	3,24	0,21
	126	34	3,41	0,20
<i>Netzelia correntina</i>	127	15	-	-
	128	13	-	-
	129	15	-	-

Tabla 34 – Cultivos Policlonales de *C. aculeata* y *N. wailesi* sin fuente adicional de alimentación
Provincia de Buenos Aires (Ruta 36)

		Tiempo de supervivencia (días)	Tiempo de duplicación (días)	Coef. de crecimiento
<i>Centropyxis aculeata</i>	130	27	2,90	0,23
	131	30	2,03	0,34
	132	16	1,99	0,34
<i>Netzelia wailesi</i>	130	6	-	-
	131	30	3,24	0,21
	132	12	-	-

Tabla 35 – Cultivos Policlonales de *C. aculeata* y *N. wailesi* alimentados con células algales
Provincia de Buenos Aires (Ruta 36)

		Tiempo de supervivencia (días)	Tiempo de duplicación (días)	Coef. de crecimiento
<i>Centropyxis aculeata</i>	133	20	1,98	0,35
	134	30	3,70	0,18
	135	10	-	-
<i>Netzelia wailesi</i>	133	15	4	0,17
	134	10	2,56	0,27
	135	15	5,02	0,13

Tabla 36 – Cultivos Policlonales de *C. aculeata* y *N. wailesi* alimentados con células de levadura
Provincia de Buenos Aires (Ruta 36)

		Tiempo de supervivencia (días)	Tiempo de duplicación (días)	Coef. de crecimiento
<i>Centropyxis aculeata</i>	136	10	4	0,17
	137	10	4	0,17
	138	10	-	-
<i>Netzelia wailesi</i>	136	10	-	-
	137	15	4	0,17
	138	15	2,58	0,26

Tabla 37 – Cultivos clonales de *Diffugia urceolata* Provincia de Buenos Aires (Ruta 36)

<i>D. urceolata</i>		Material tecal	Tiempo de supervivencia (días)	Tiempo de duplicación (días)	Coef. de crecimiento
139	a	-	30	-	-
	b	Arena	30	5,75	0,12
140	a	-	34	-	-
	b	Arena	34	6,10	0,11
141	a	-	25	-	-
	b	Arena	25	4,74	0,14
142	a	-	30	-	-
	b	Arena	30	6,65	0,10
143	a	-	32	-	-
	b	Arena	32	9	0,07

Figura 174 - Histogramas de supervivencia de las especies de provincia de Buenos Aires sin fuente adicional de alimentación.

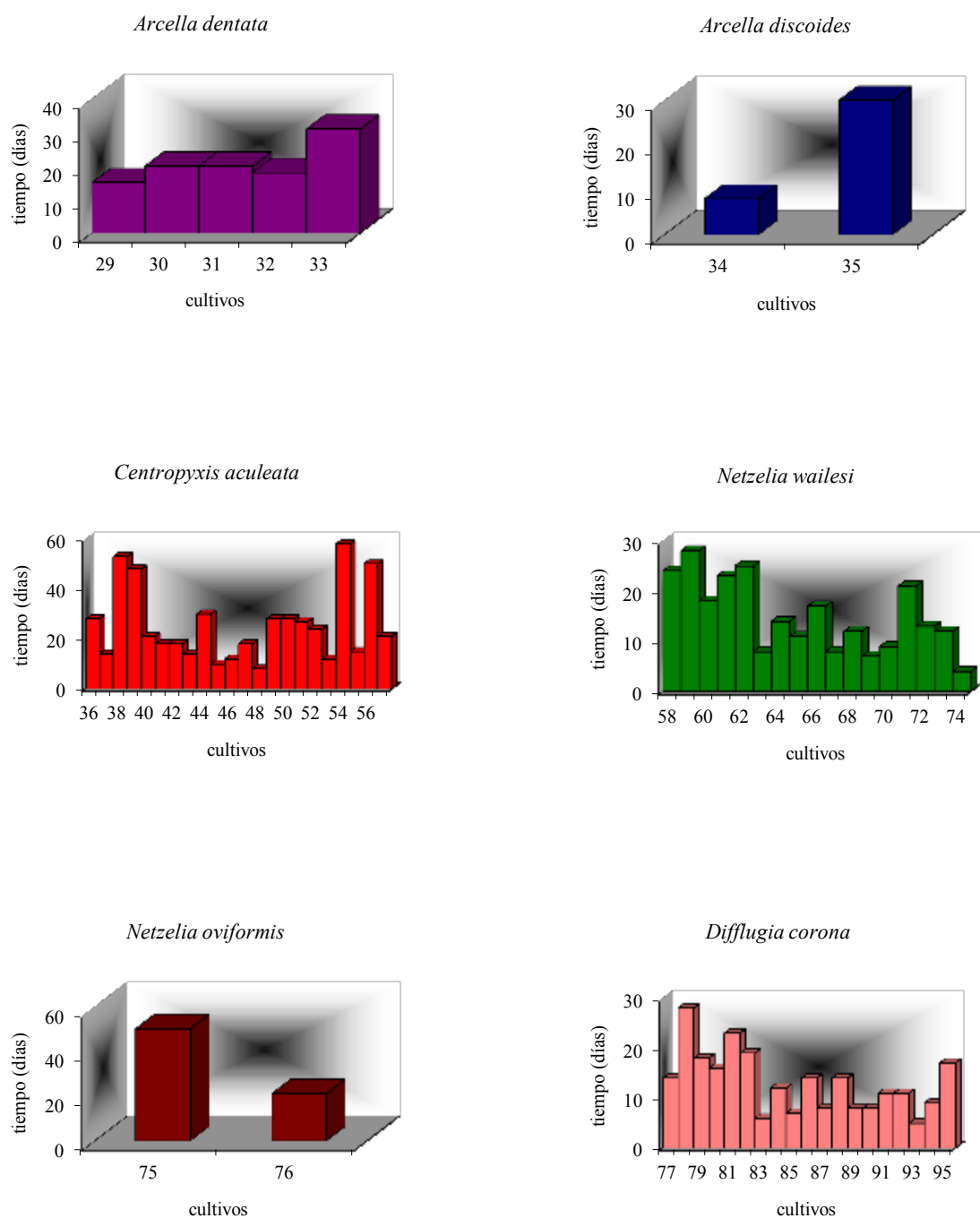


Figura 175 - Histogramas de supervivencia de las especies de provincia de Buenos Aires alimentadas con células de levadura.

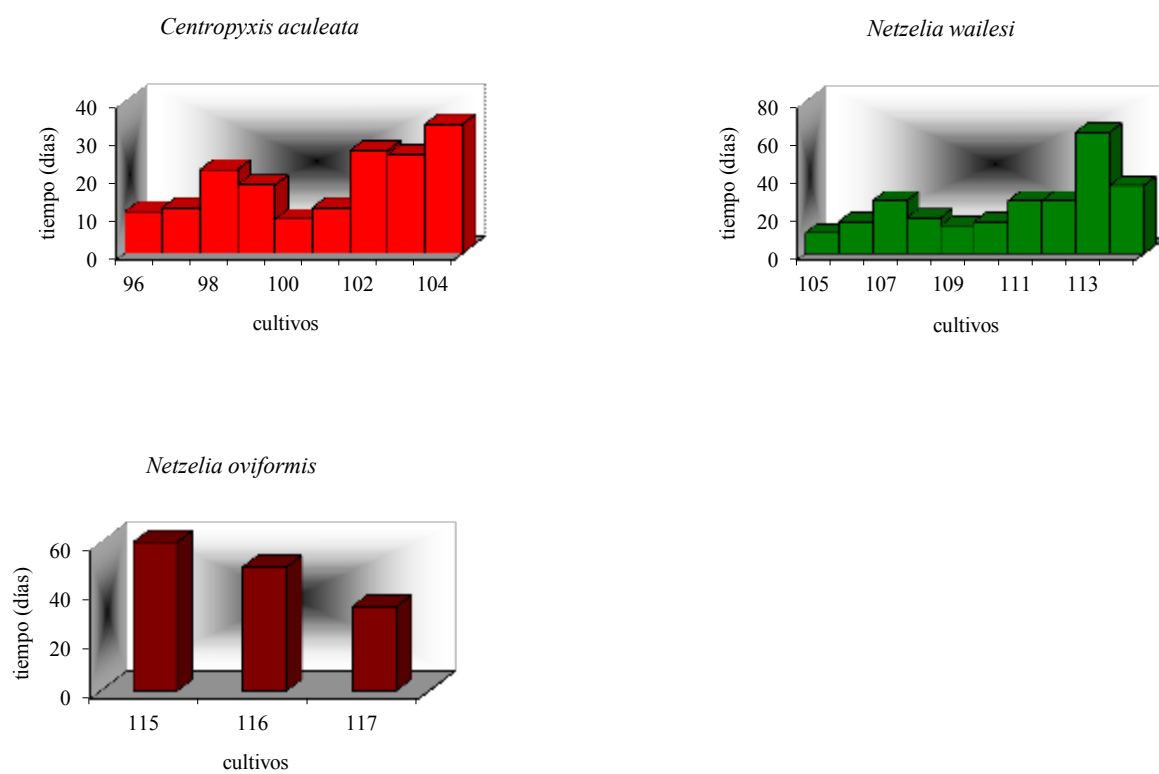


Figura 176 - Histogramas de supervivencia de las especies de provincia de Buenos Aires alimentadas con células algales.

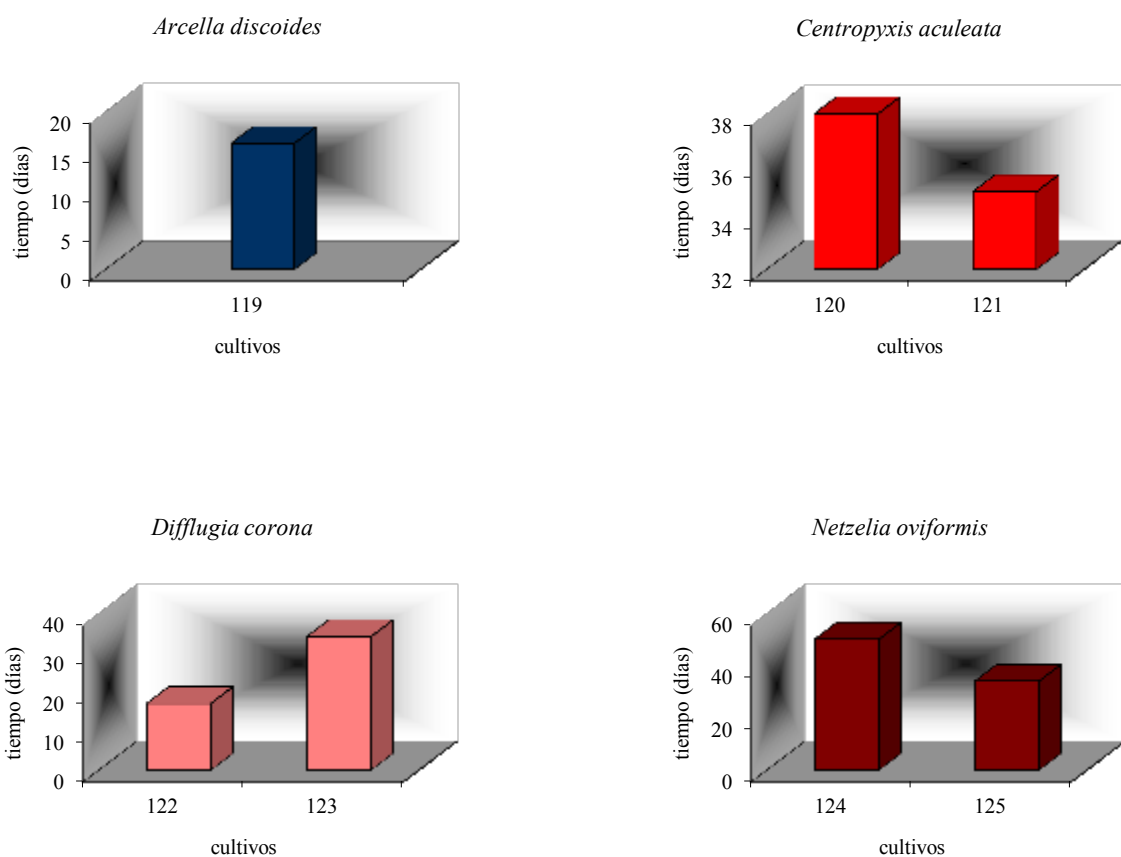


Figura 177 - Curvas de crecimiento de *Arcella dentata* sin fuente de alimento adicional.

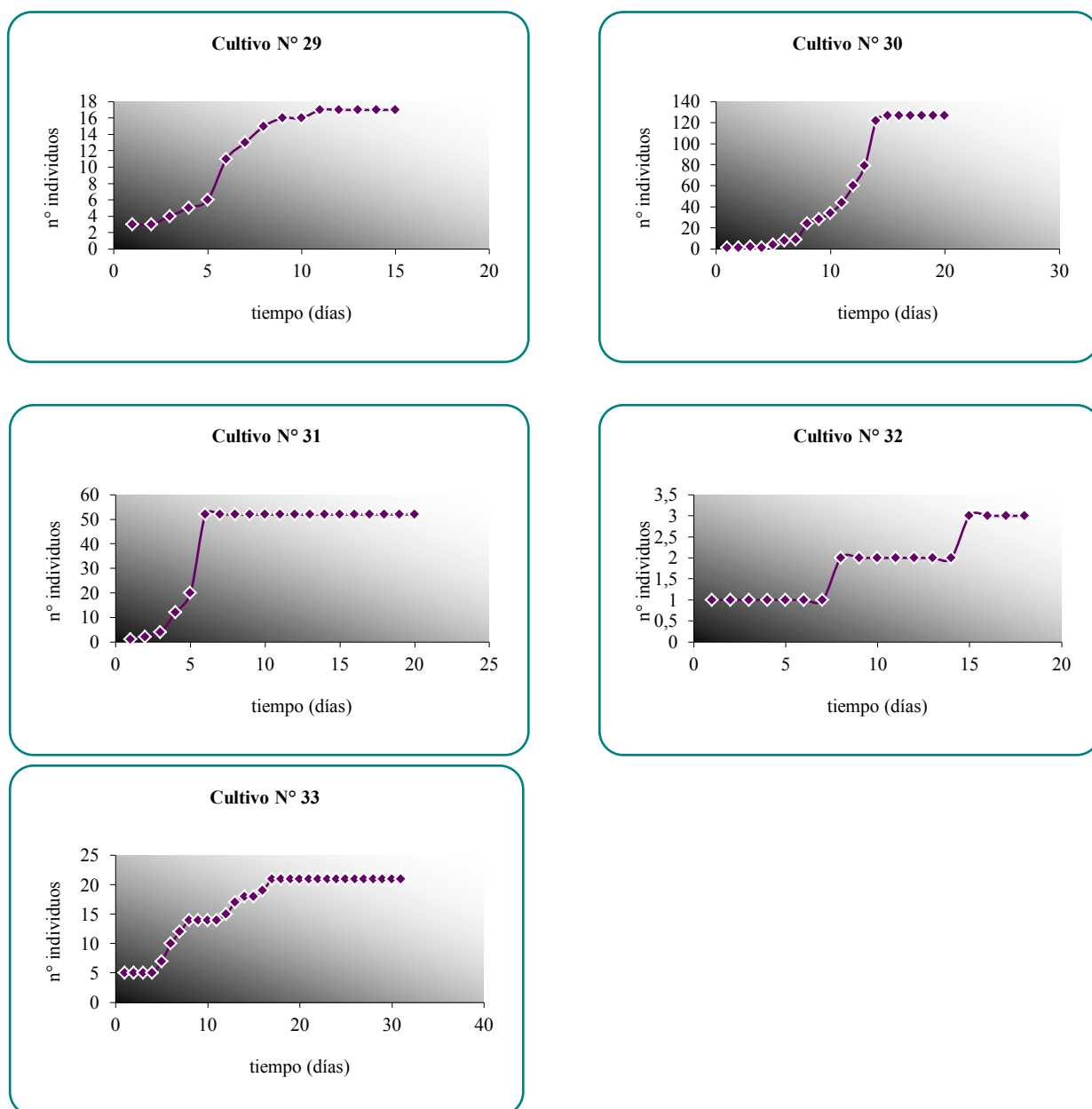


Figura 178- División celular en *Arcella discoides* bajo condiciones experimentales (las flechas indican el contenido citoplasmático). (a), (b) y (c) explicación en el texto.

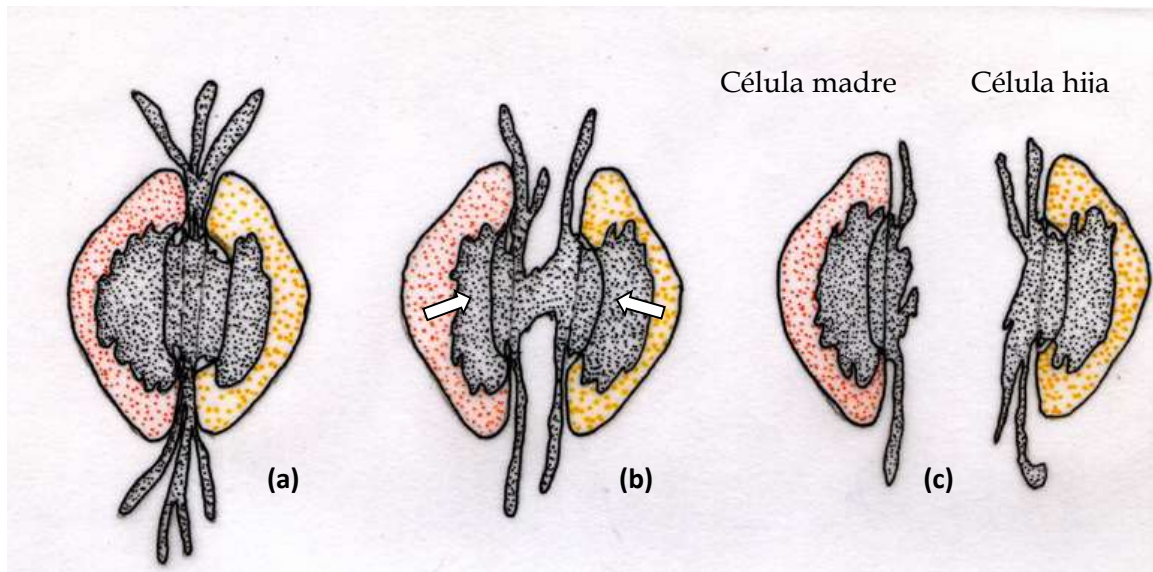


Figura 179 - Curvas de crecimiento de *Arcella discoides* sin fuente de alimento adicional.

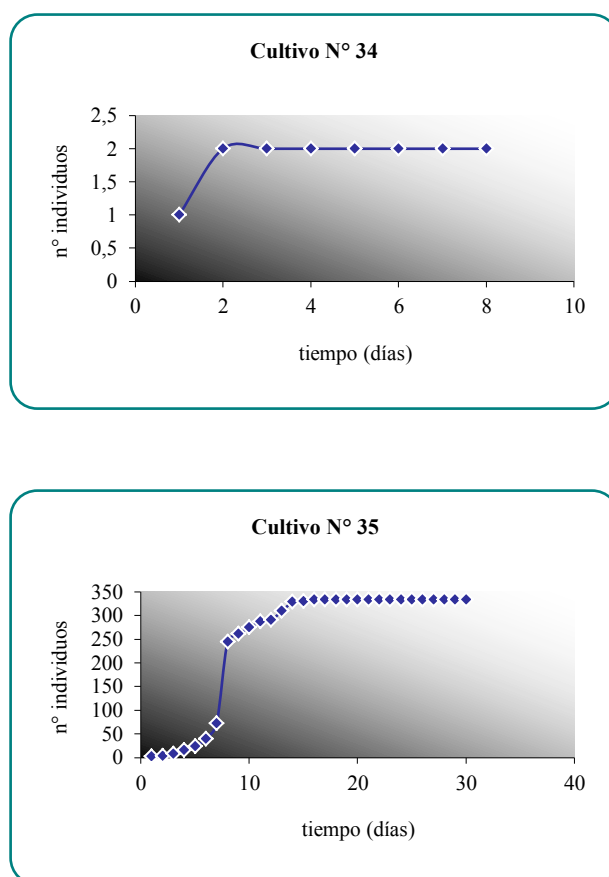


Figura 180 - Curvas de crecimiento de *Arcella discoides* alimentados con células de *Chlorella*.

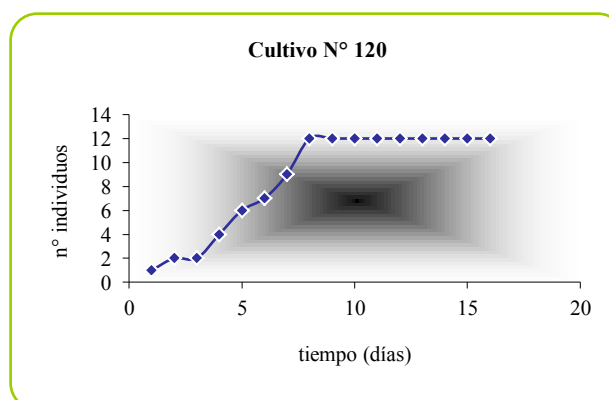
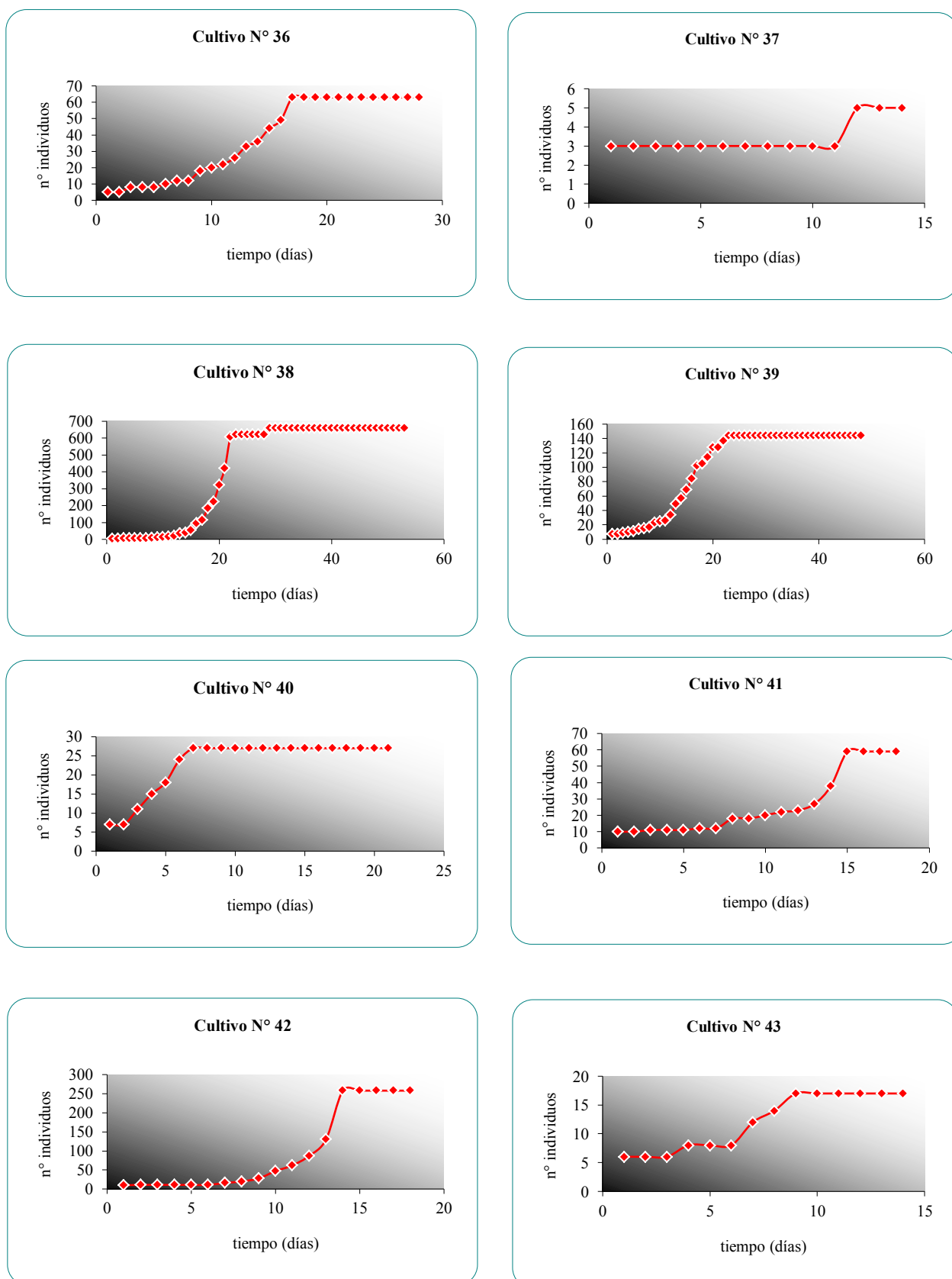
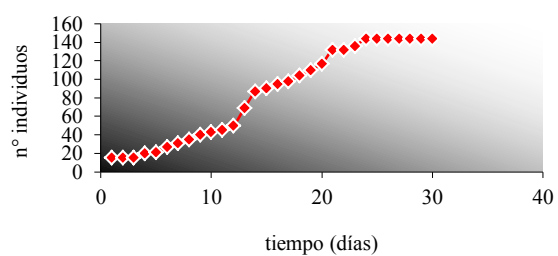


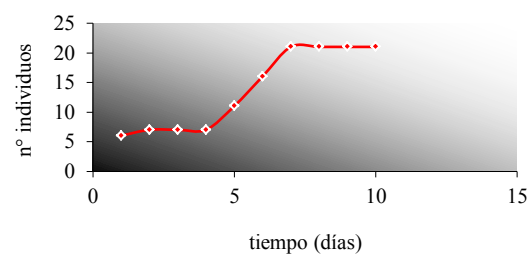
Figura 181 - Curvas de crecimiento de *Centropyxis aculeata* sin fuente de alimento adicional.



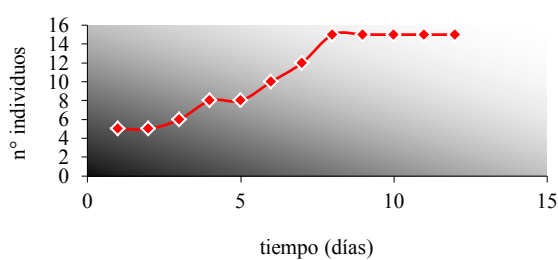
Cultivo N° 44



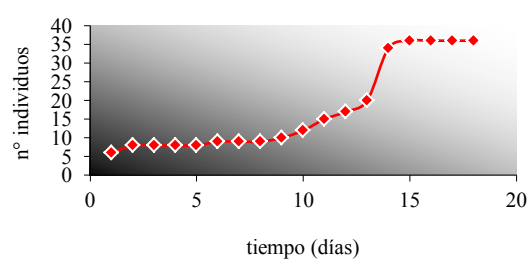
Cultivo N° 45



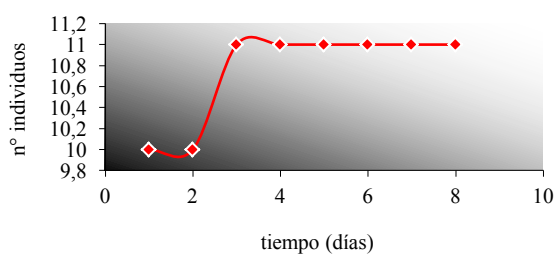
Cultivo N° 46



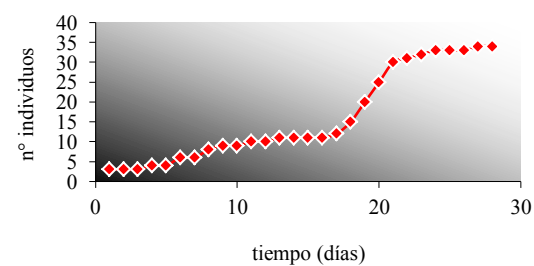
Cultivo N° 47



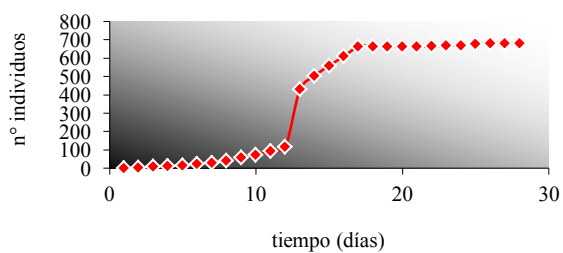
Cultivo N° 48



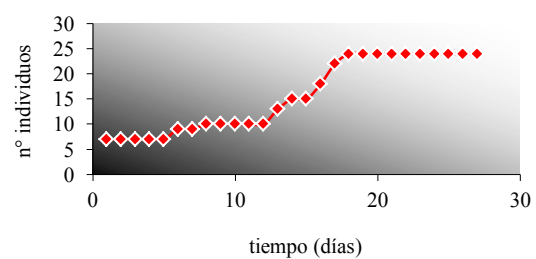
Cultivo N° 49



Cultivo N° 50



Cultivo N° 51



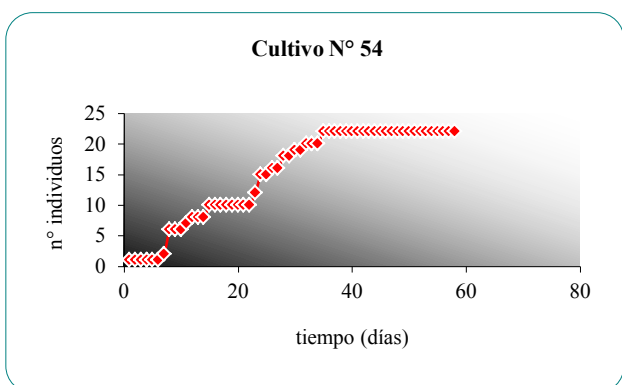
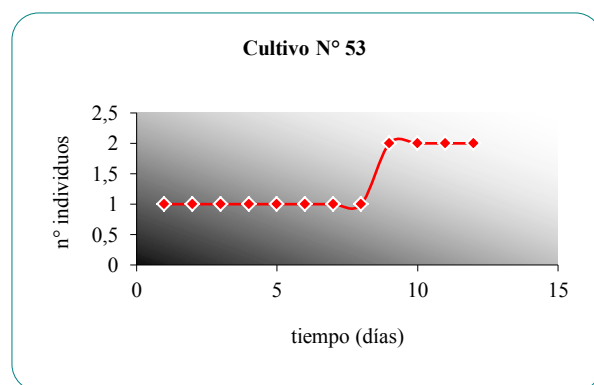
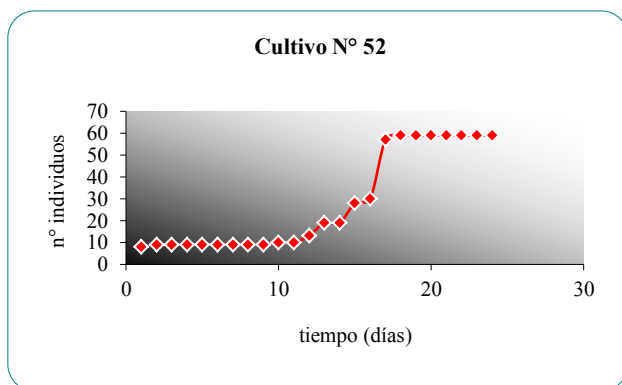


Figura 182 - Curvas de crecimiento de *Centropyxis aculeata* alimentados con células de levadura.

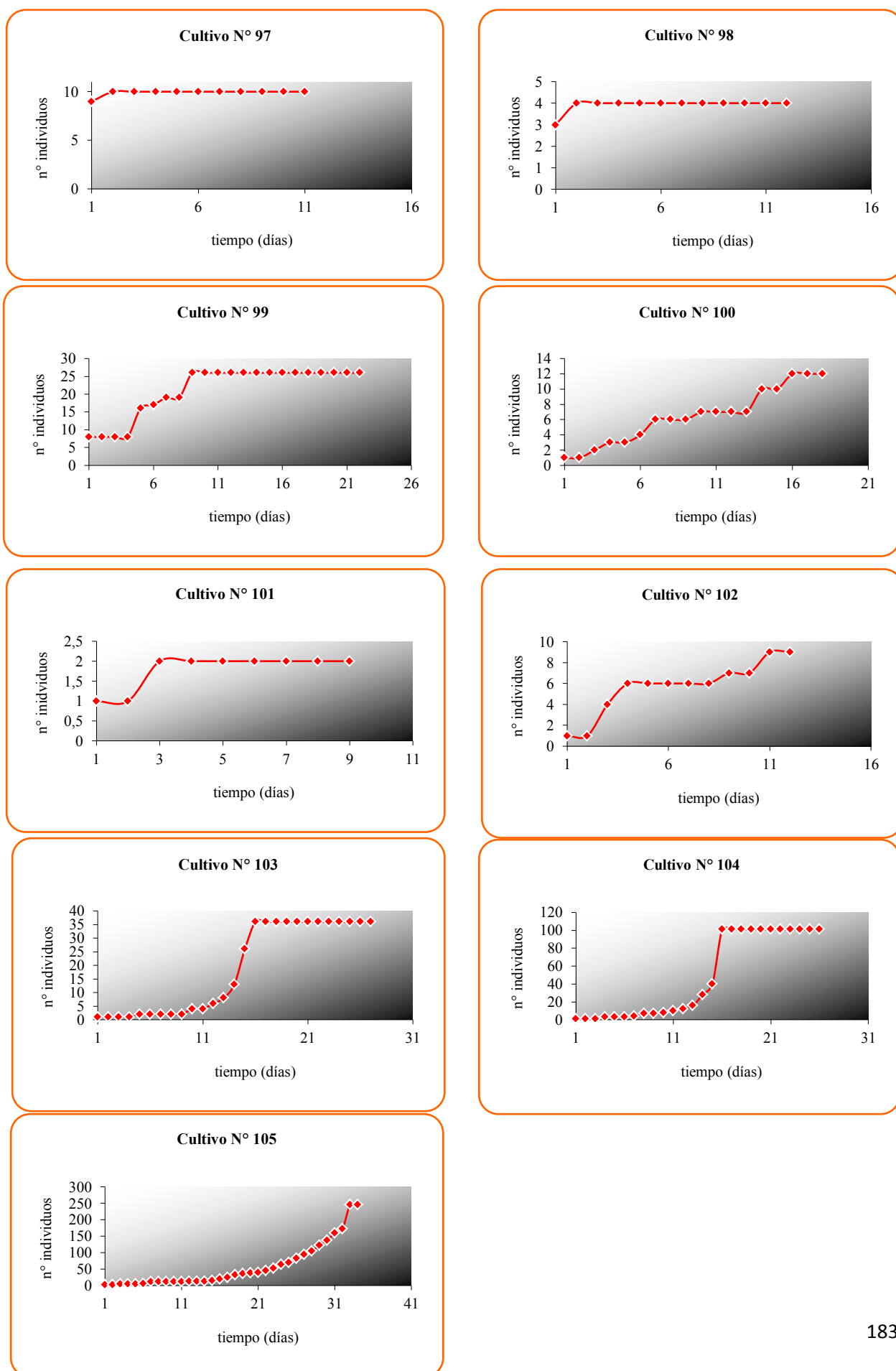


Figura 183 - Curvas de crecimiento de *Centropyxis aculeata* alimentados con células de *Chlorella*.

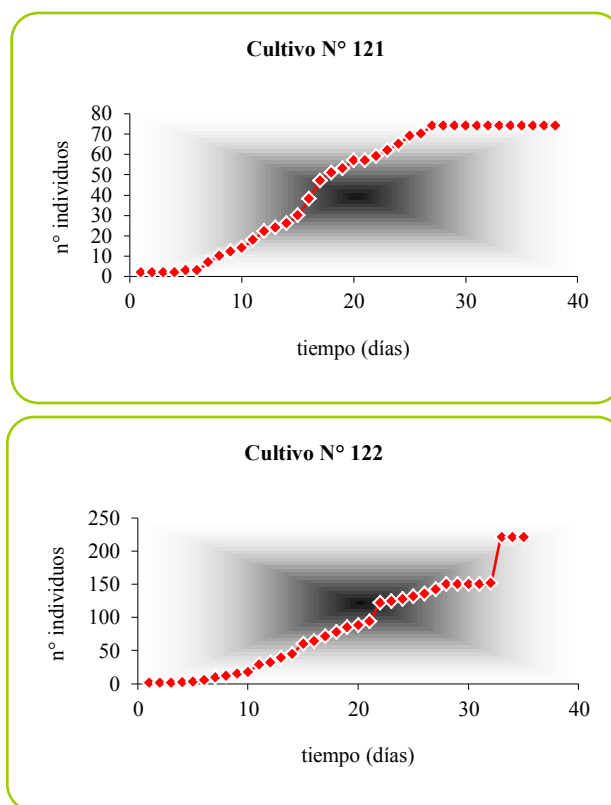


Figura 184- *Centropyxis aculeata* (individuo progenitor). Aspecto general (escala = 50 μm).

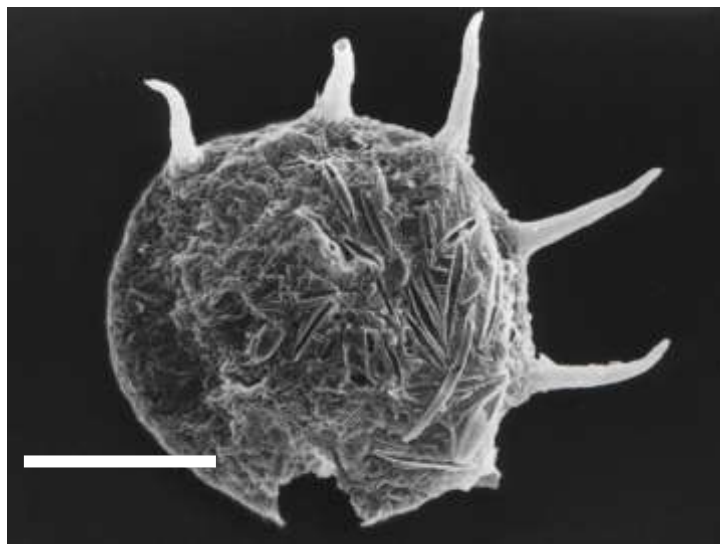


Figura 185- *Centropyxis aculeata* (individuo progenitor). Detalle del revestimiento tecal (escala = 10 μm).

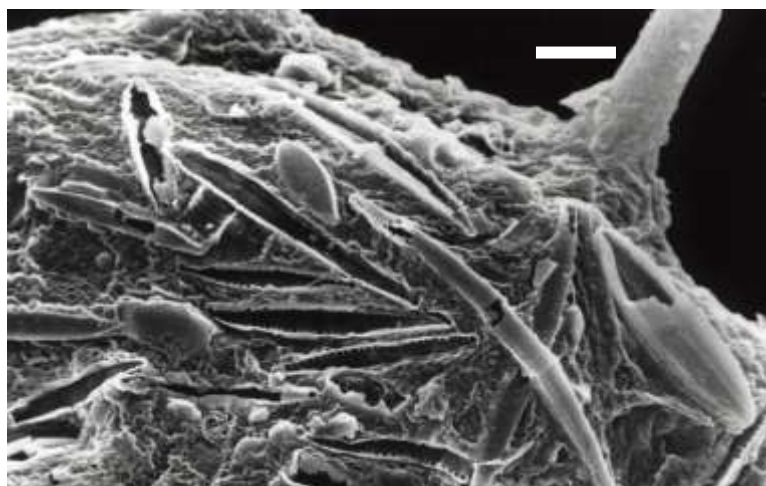


Figura 186- *Centropyxis aculeata* (individuo descendiente). Aspecto general (escala = 50 μm).

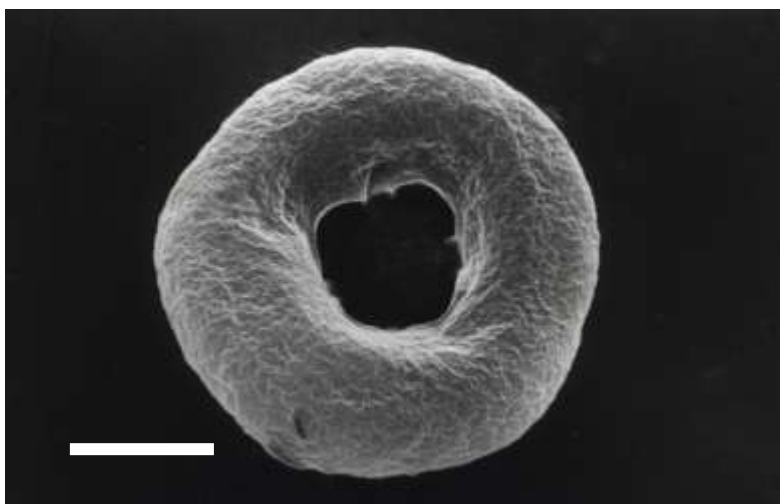


Figura 187- *Centropyxis aculeata* (individuo descendiente). Detalle de la matriz orgánica (escala = 5 μ m).

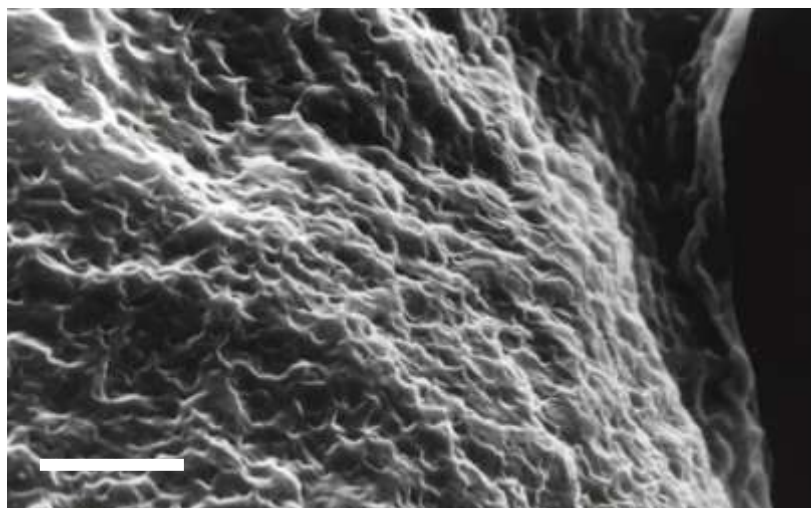


Figura 188- *Centropyxis aculeata* (individuo descendiente). Aspecto general de una teca de contorno irregular (escala = 50 μ m).

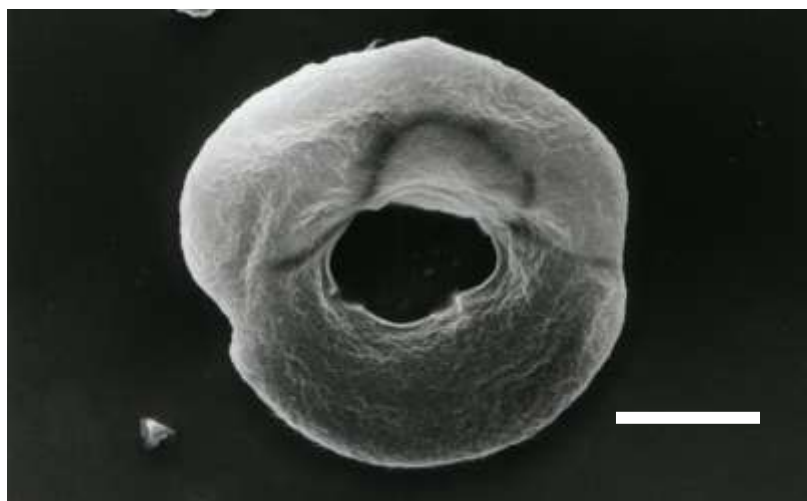


Figura 189- *Centropyxis aculeata* (individuo descendiente). Detalle del reborde orgánico que rodea alseudostoma (flecha) (escala = 5 μ m).

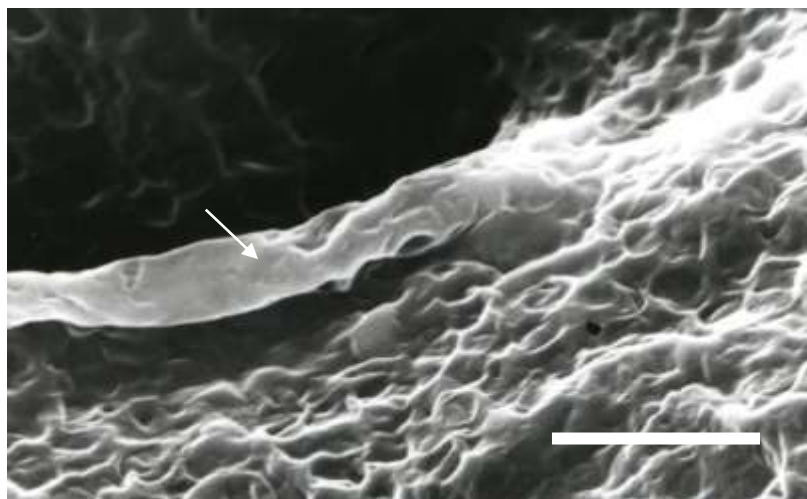


Figura 190- *Centropyxis aculeata*. Detalle del pseudostoma del individuo anterior (la flecha indica una brida quitinoide) (escala = 10 μ m).

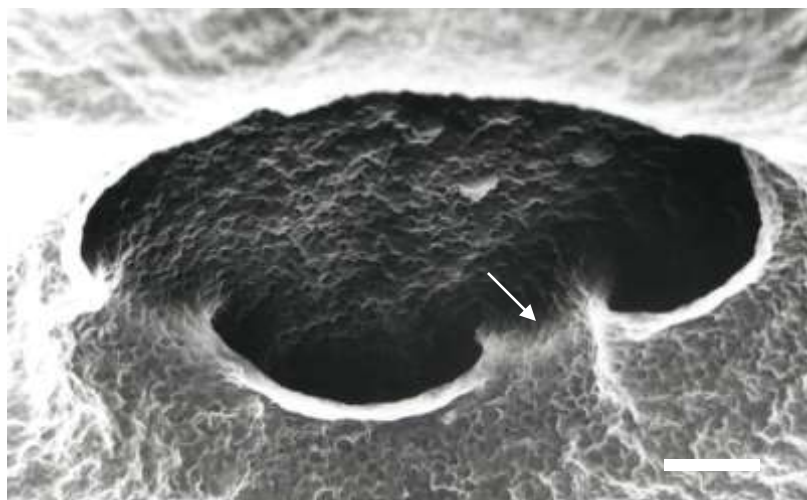


Figura 191- *Centropyxis aculeata* (individuo descendiente). Aspecto general de una teca de forma pentagonal (escala = 50 μ m).

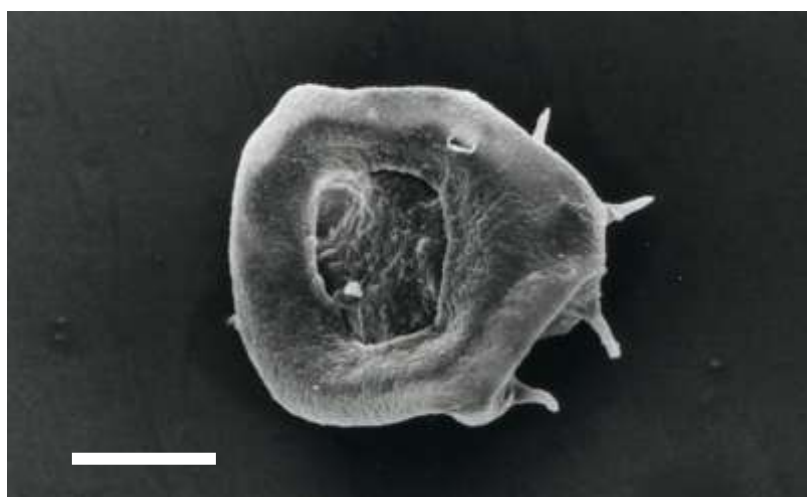


Figura 192- *Centropyxis aculeata* (individuo descendiente). Detalle de la matriz orgánica (escala = 50 μ m).

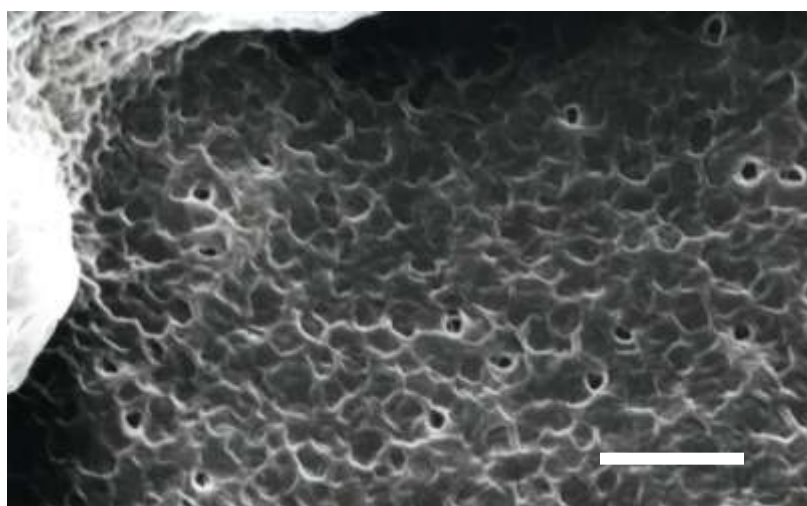


Figura 193 - Curva de crecimiento de *Centropyxis aculeata* mostrando la variación en el número de cuernos a lo largo de sucesivas generaciones

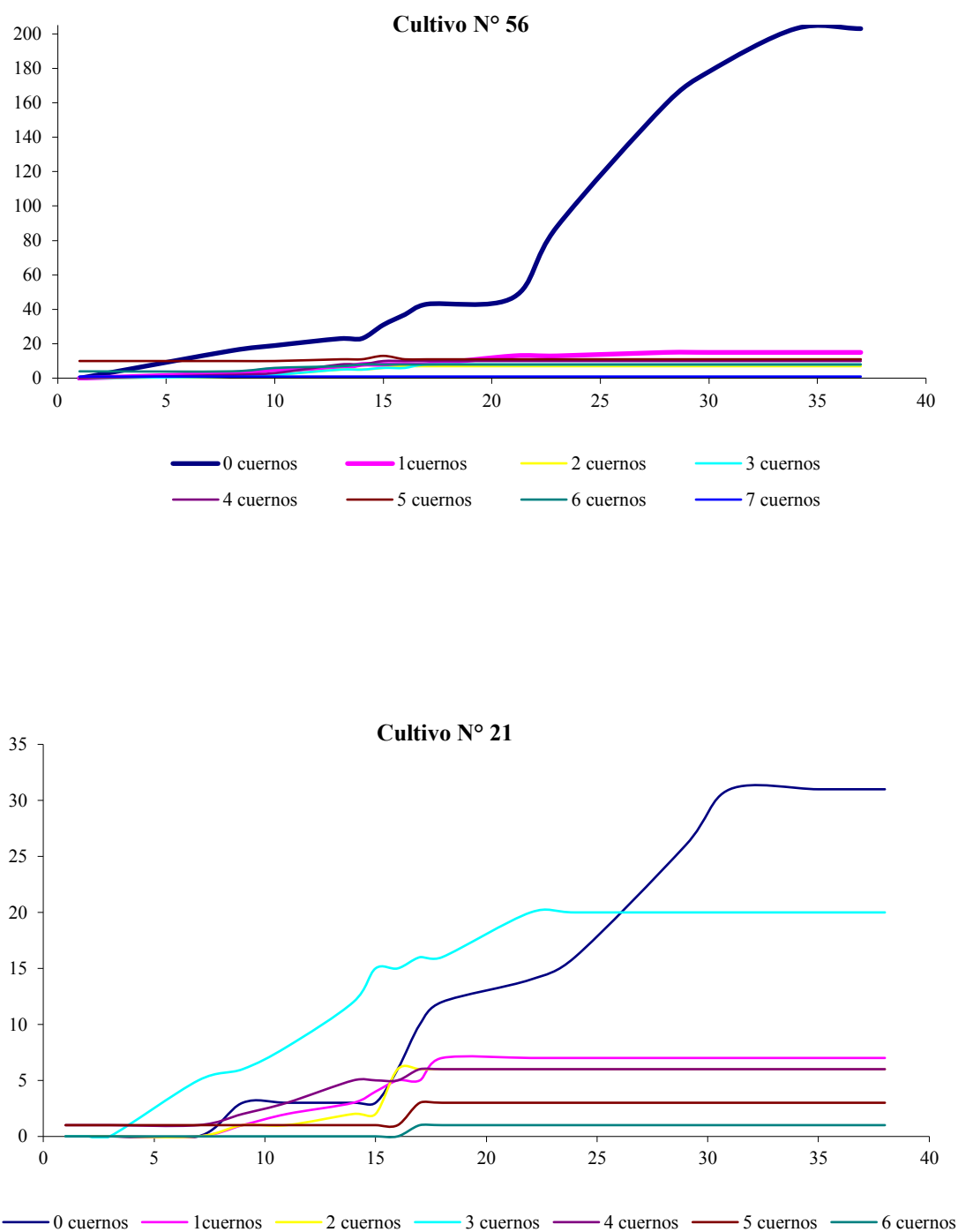


Figura 194– Implantación de cuernos suplementarios en la cara dorsal de la teca de *Centropyxis aculeata* en cultivos experimentales.

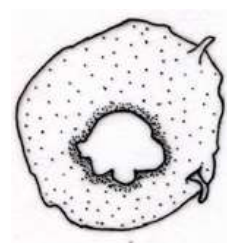
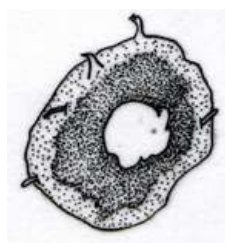
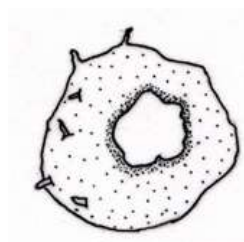
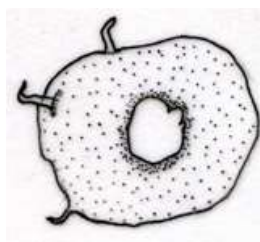
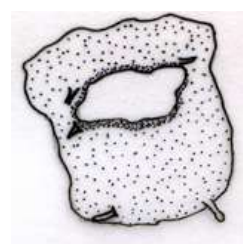
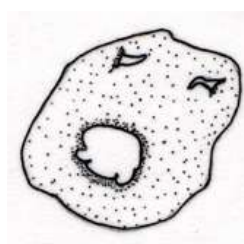
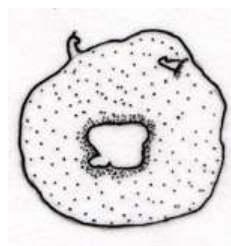
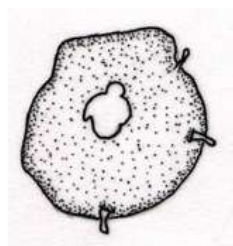


Figura 195 – *Centropyxis aculeata*: desplazamiento pseudopodial observado en cultivos experimentales. Explicación en el texto.

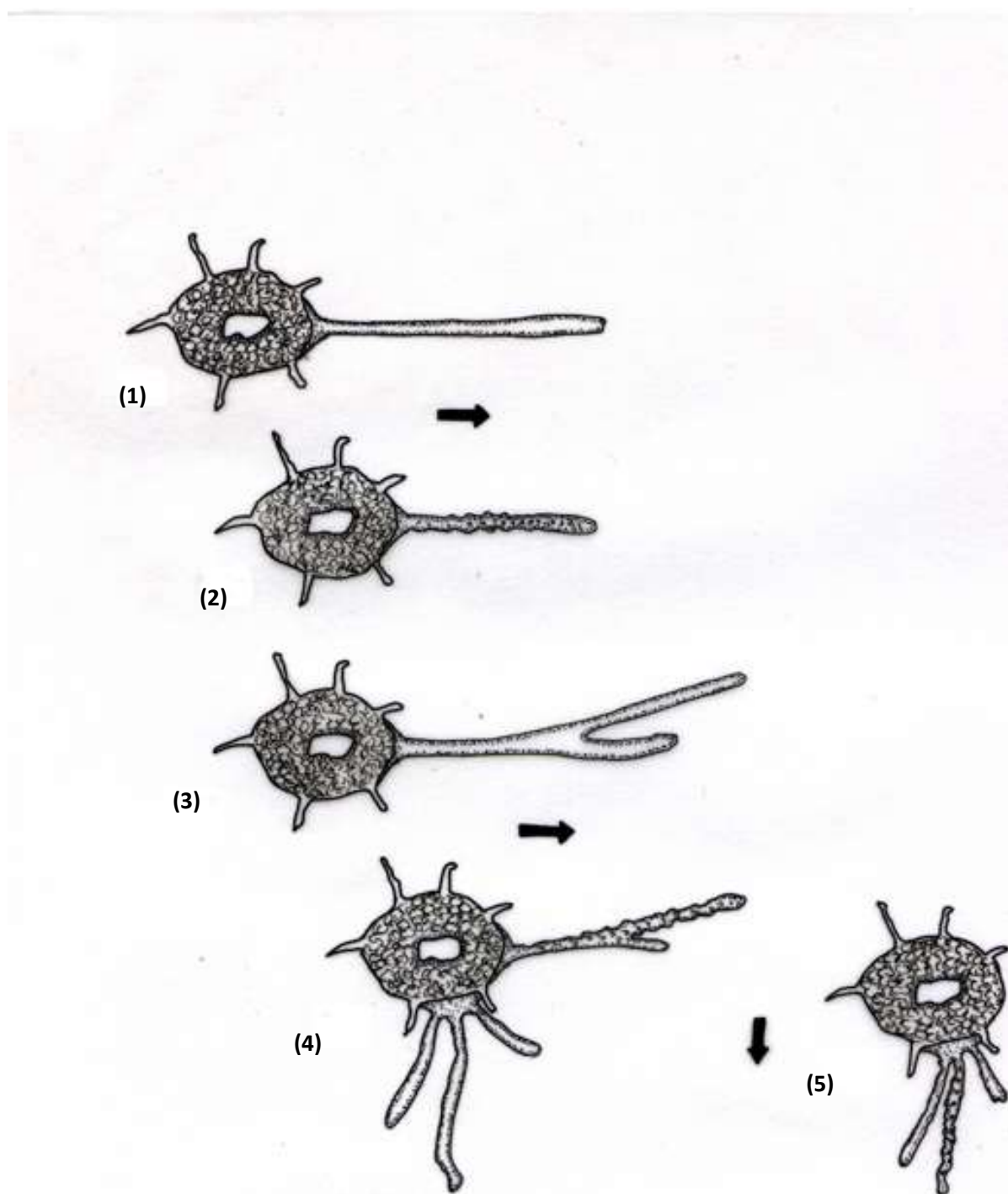


Figura 196 - Curvas de crecimiento de *Diffugia corona* sin fuente de alimento adicional.

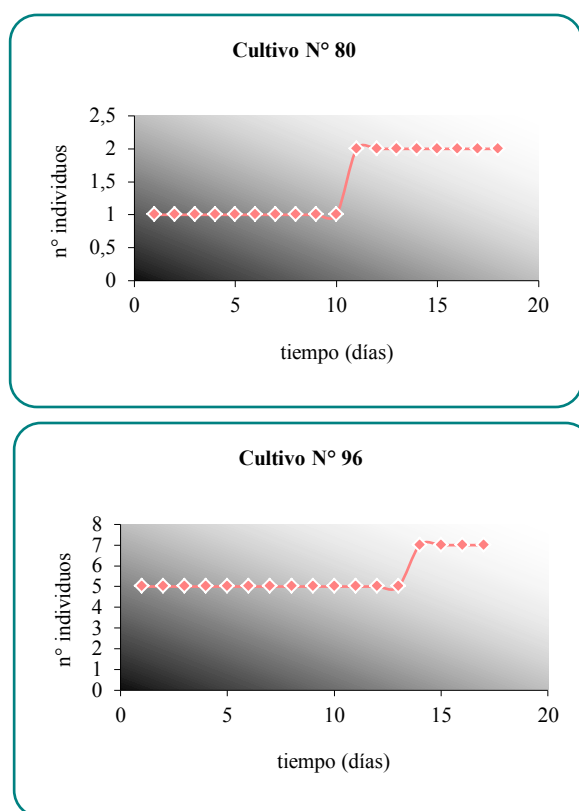


Figura 197 - Curvas de crecimiento de *Diffugia corona* alimentados con algas filamentosas y diatomeas.

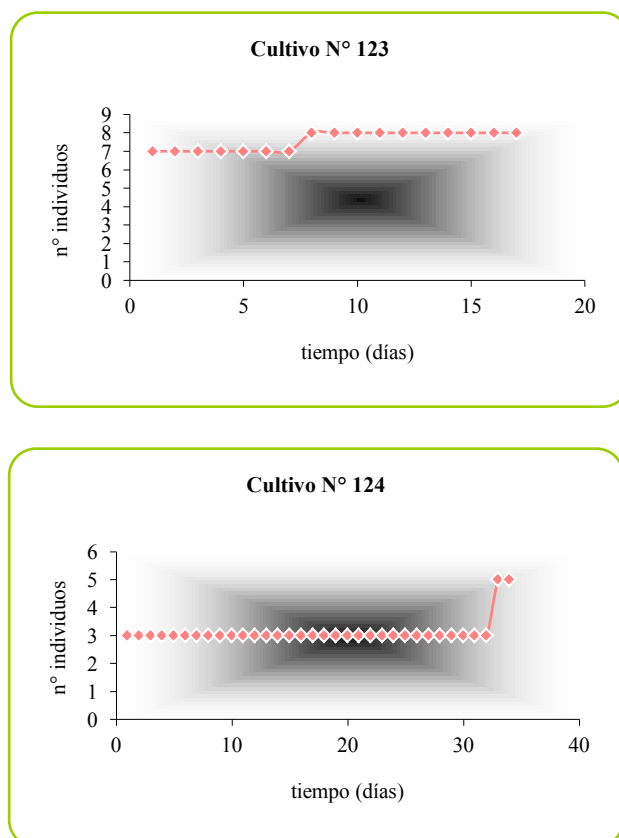


Figura 198- *Diffugia corona* (célula progenitora). Aspecto general (escala = 50 μ m).



Figura 199- *Diffugia corona* (célula progenitora). Detalle del revestimiento tecal (escala = 5 μ m).

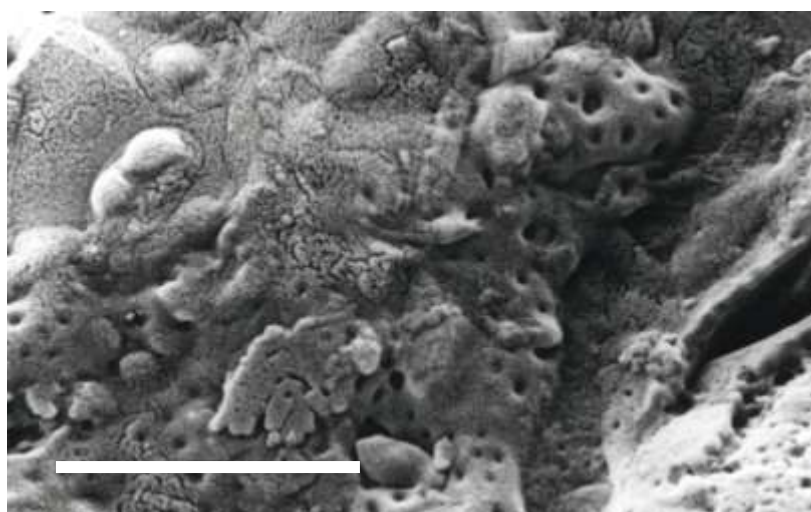


Figura 200- *Diffugia corona* (célula hija). Aspecto general (escala = 100 μ m).



Figura 201- *Diffugia corona* (célula hija). Detalle del revestimiento tecal (escala = 5 μm).

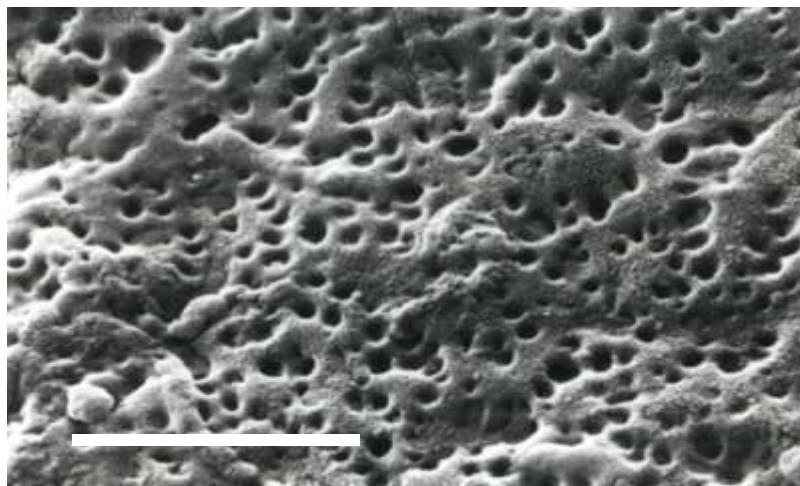


Figura 202- *Diffugia corona* (célula hija). Detalle de los dientes del pseudostoma (escala = 10 μm).

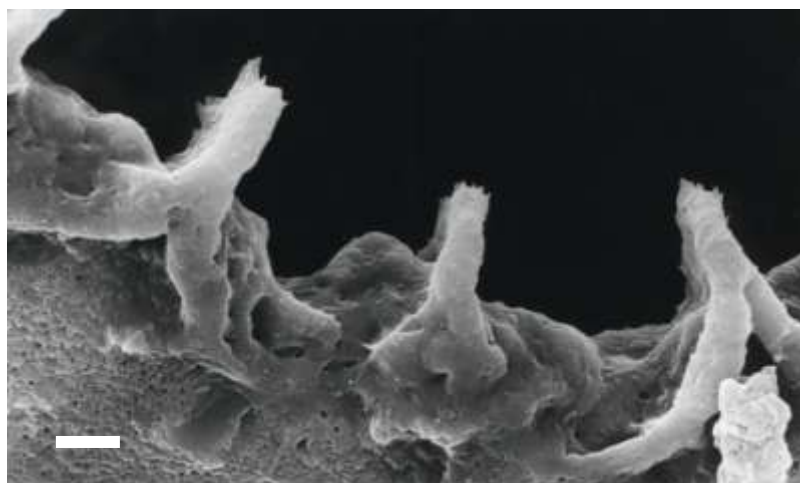


Figura 203 - Gráficos de los principales parámetros de crecimiento poblacional de *Diffflugia urceolata* alimentadas con células de levadura (prov. Buenos Aires).

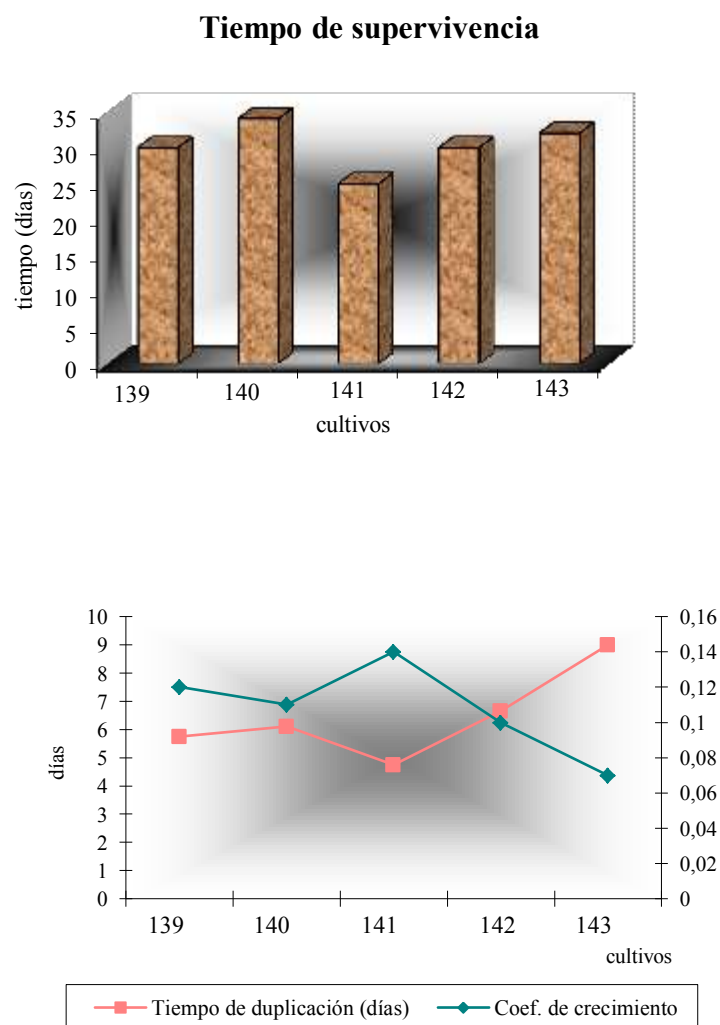


Figura 204 - Curvas de crecimiento de *Netzelia correntina* alimentada con células de levadura.

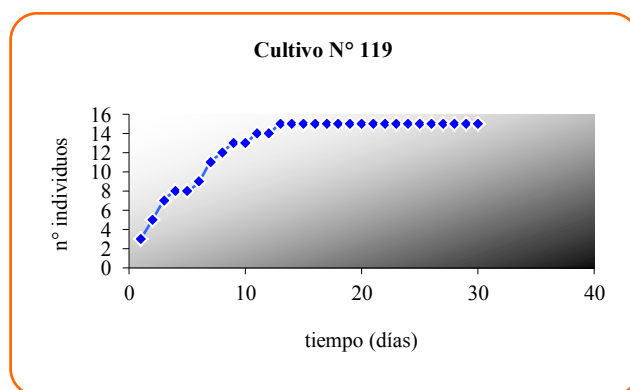


Figura 205- *Netzelia correntina* (célula madre). Aspecto general (escala = 50 μm).

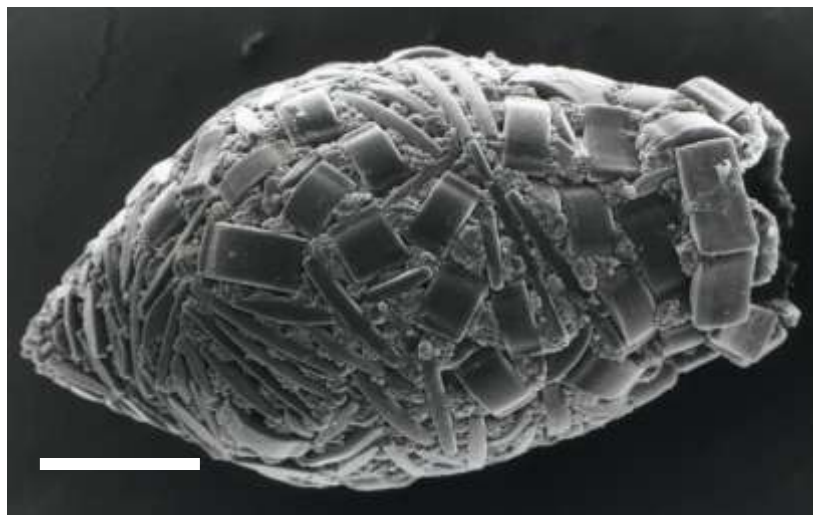


Figura 206- *Netzelia correntina* (célula madre). Detalle del pseudostoma (escala = 25 μm).

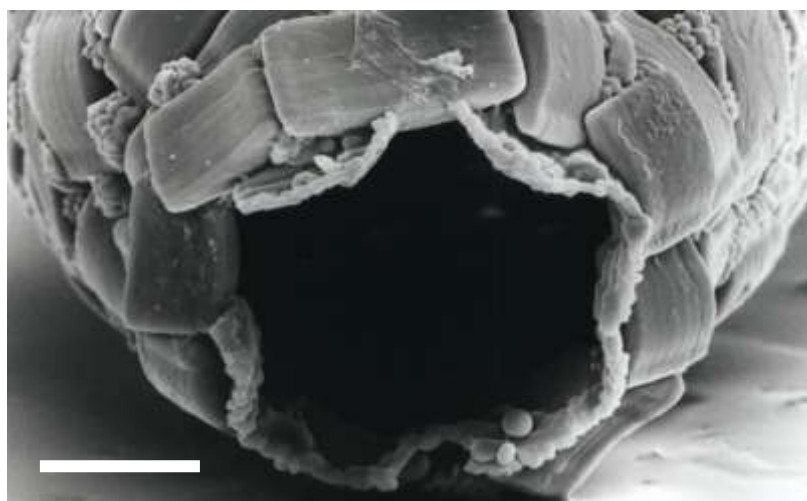


Figura 207- *Netzelia correntina* (célula hija de la primera generación). Detalle del cuello (escala = 25 μm).

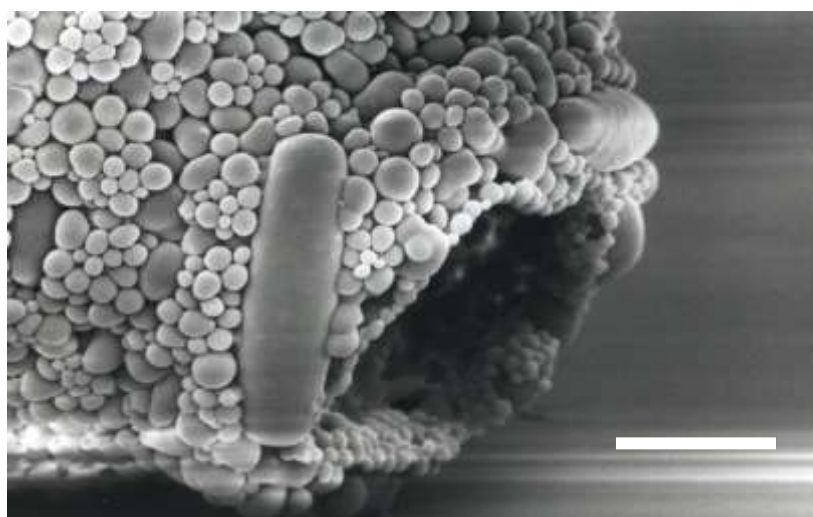


Figura 208- *Netzelia correntina* (célula hija de la primera generación). Detalle del pseudostoma (escala = 25 μm).

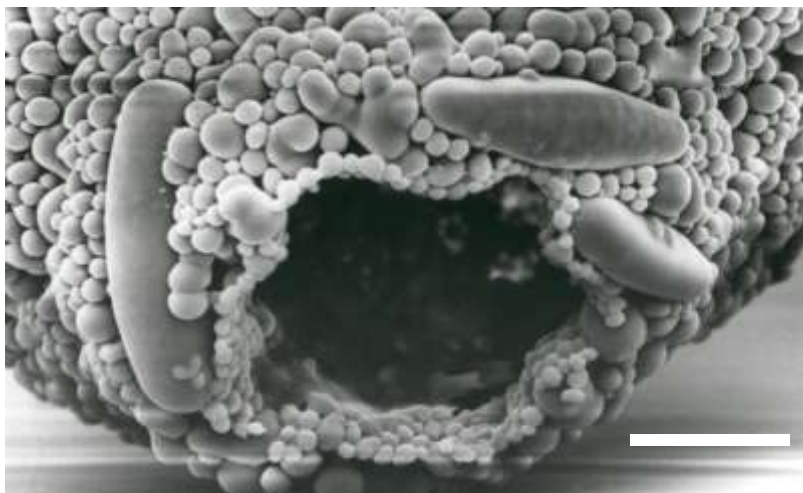


Figura 209- *Netzelia correntina* (célula hija de la primera generación). Detalle del revestimiento tecal (escala = 5 μm).

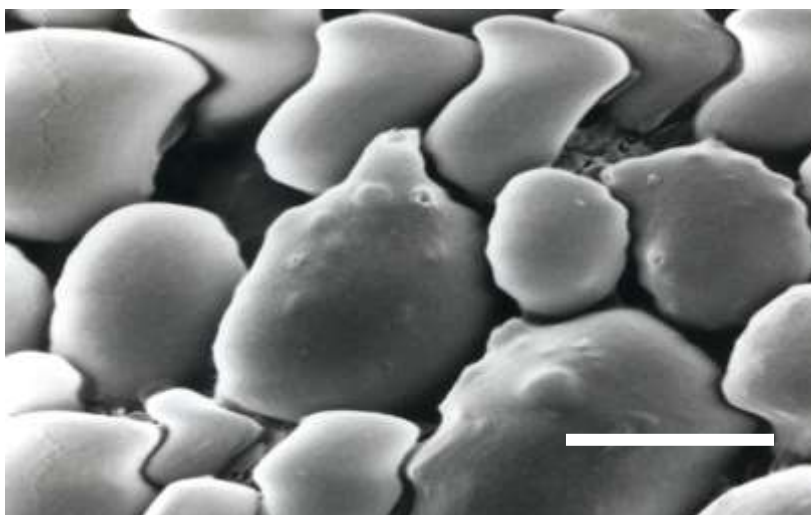


Figura 210- *Netzelia correntina* (célula hija de la segunda generación). Aspecto general (escala = 50 μm).

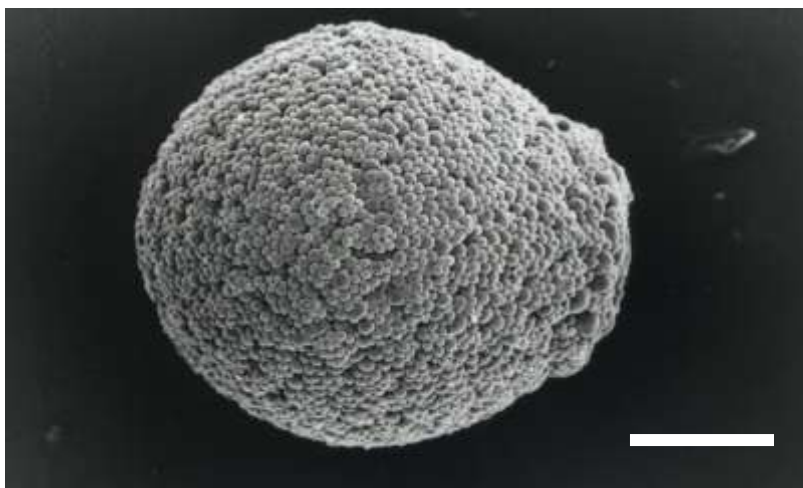


Figura 211- *Netzelia correntina* (célula hija de la segunda generación). Detalle del pseudostoma (escala = 25 μm).

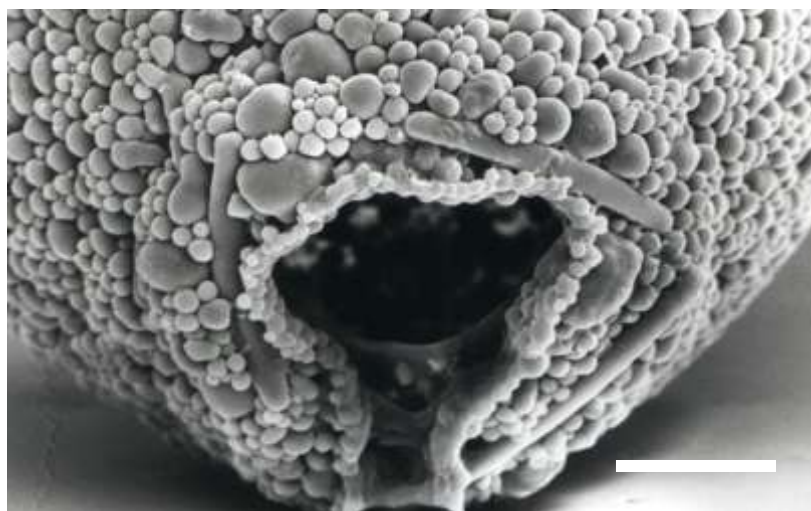


Figura 212- *Netzelia correntina* (célula hija de la segunda generación). Detalle del pseudostoma (escala = 25 μm).

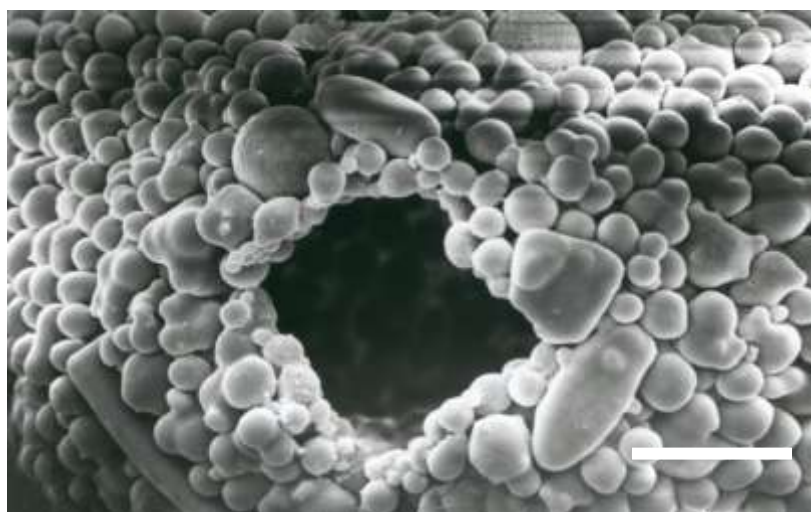


Figura 213- *Netzelia correntina* (célula hija de la segunda generación). Detalle del revestimiento tecal (escala = 10 μm).

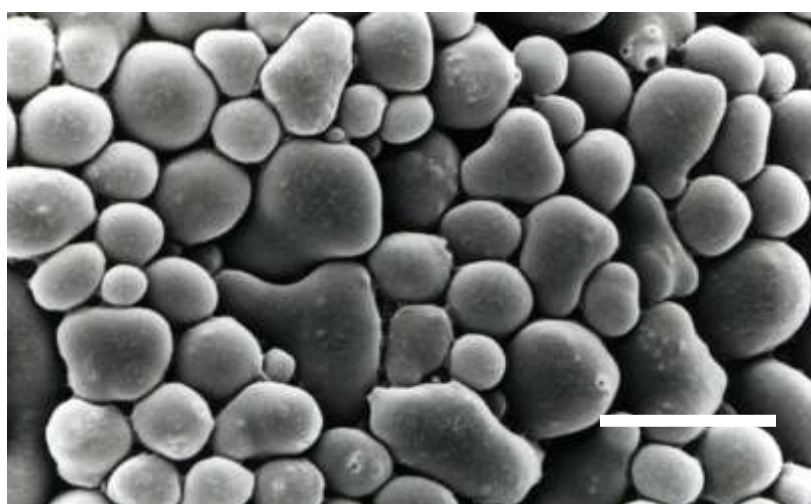


Figura 214- *Netzelia correntina* (célula hija de la segunda generación). Detalle del revestimiento tecal (la flecha indica perforaciones en la superficie de las partículas) (escala = 5 μm).

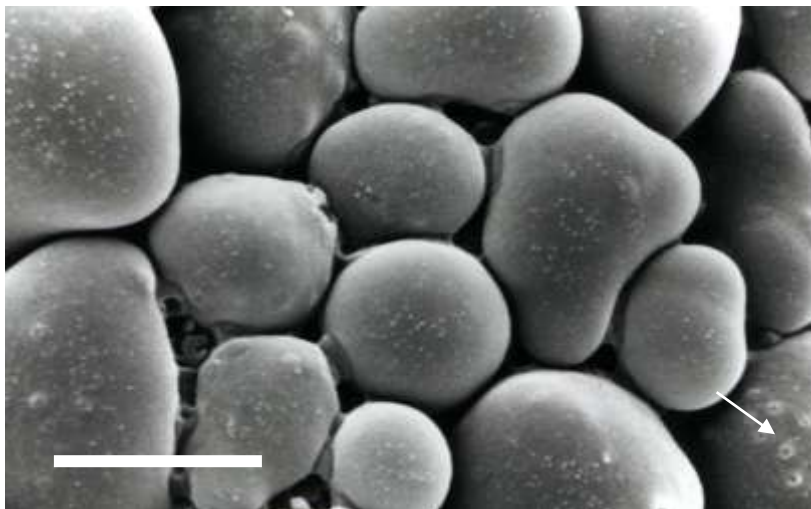


Figura 215- *Netzelia correntina*: desplazamiento pseudopodial observado en cultivos experimentales. (la marca roja en (c) indica el punto de apoyo al sustrato). Explicación en el texto.

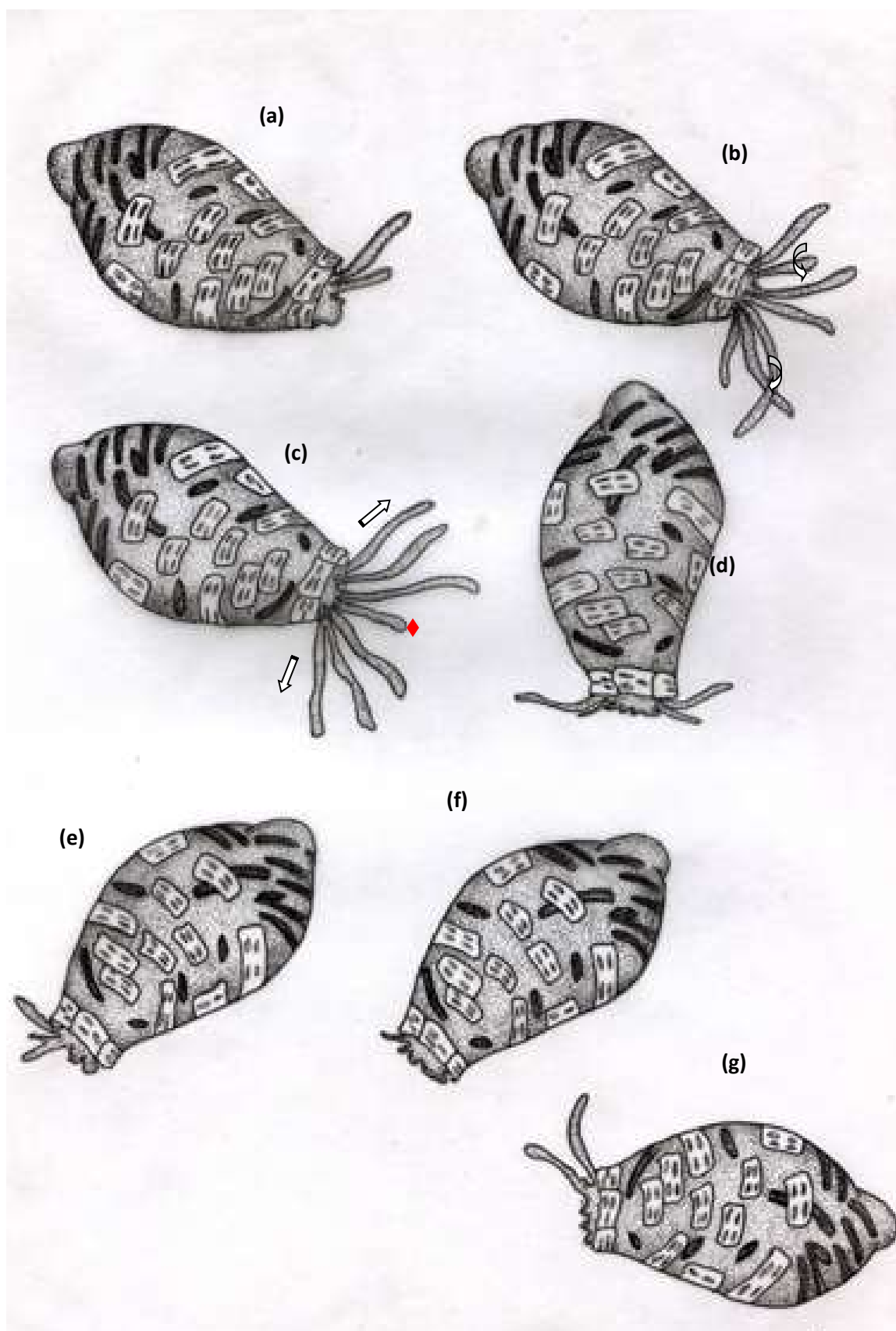


Figura 216 - Curvas de crecimiento de *Netzelia oviformis* sin fuente de alimento adicional.

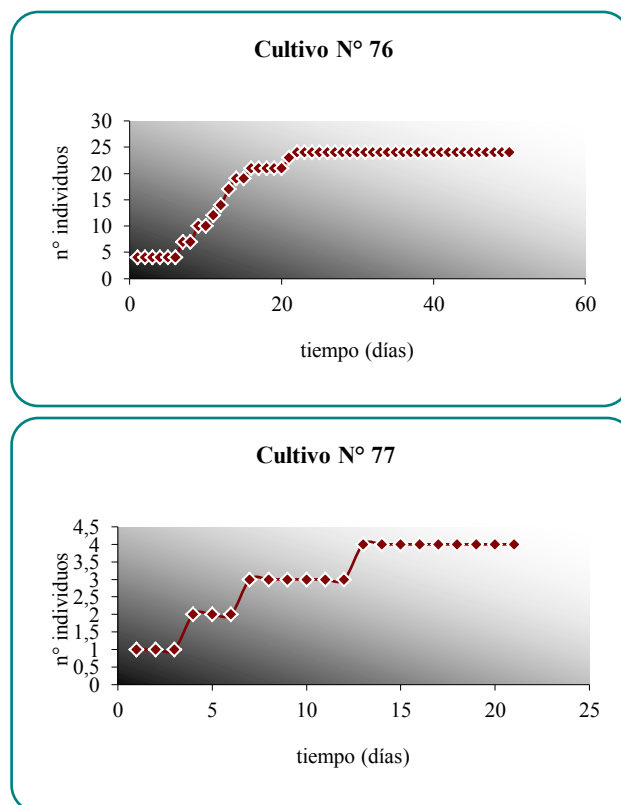


Figura 217- Curvas de crecimiento de *Netzelia oviformis* alimentadas con células de levadura.

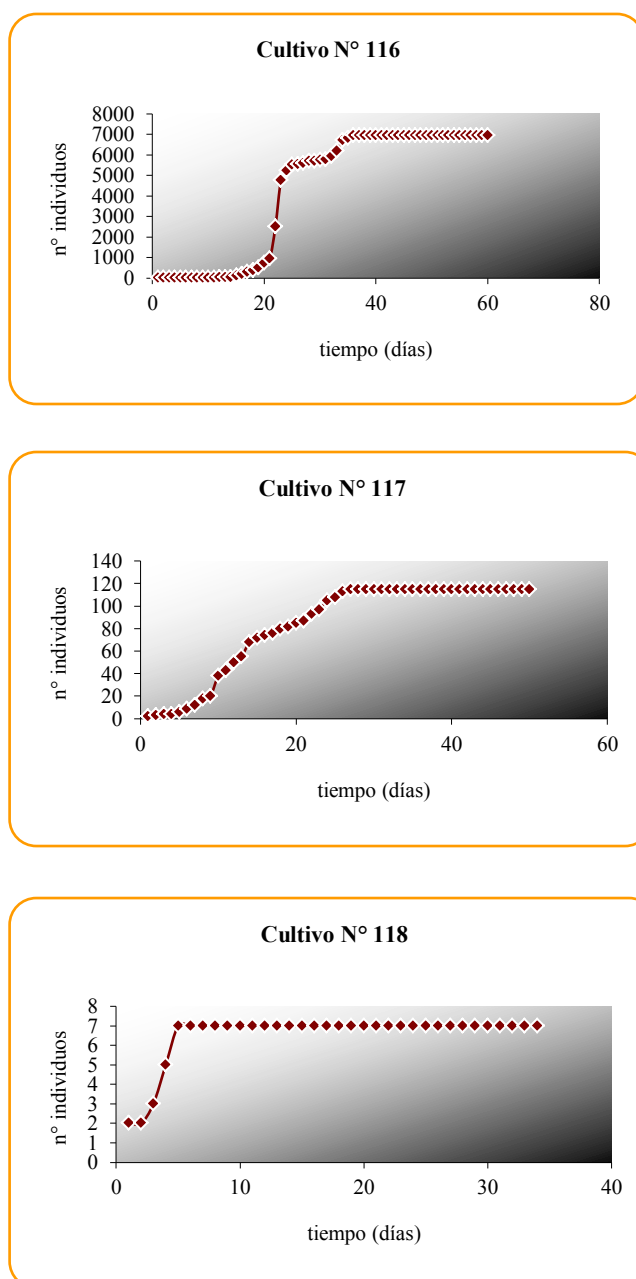


Figura 218 - Curvas de crecimiento de *Netzelia oviformis* alimentados con células de *Chlorella*.

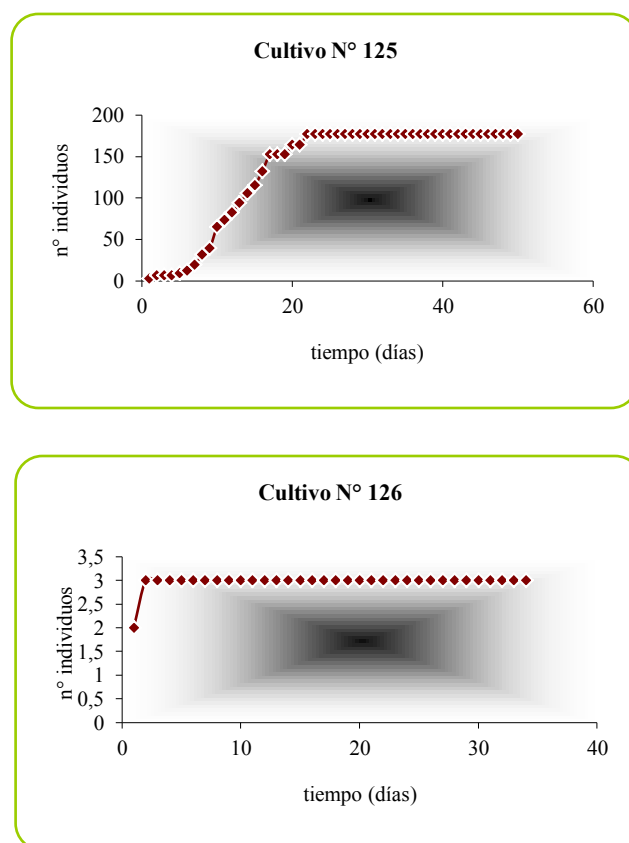


Figura 219- División celular en *Netzelia oviformis* bajo condiciones experimentales. Explicación en el texto.

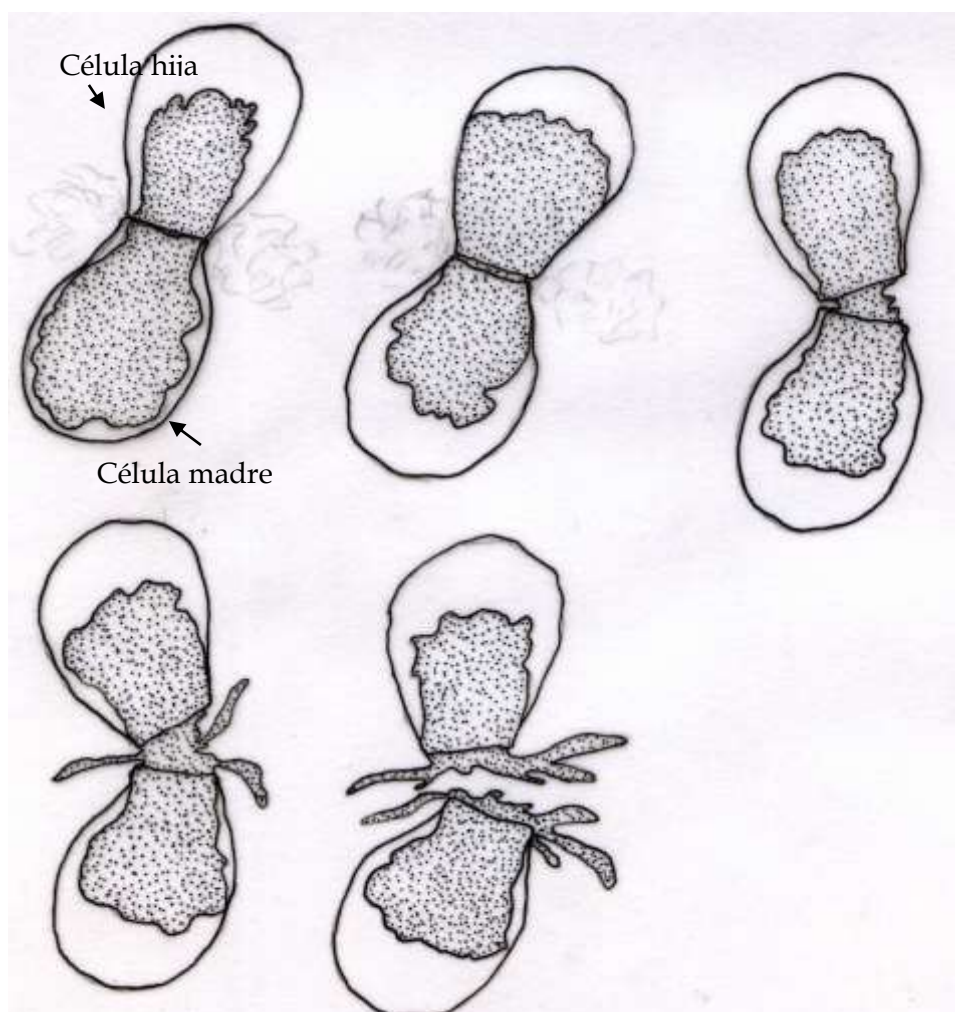
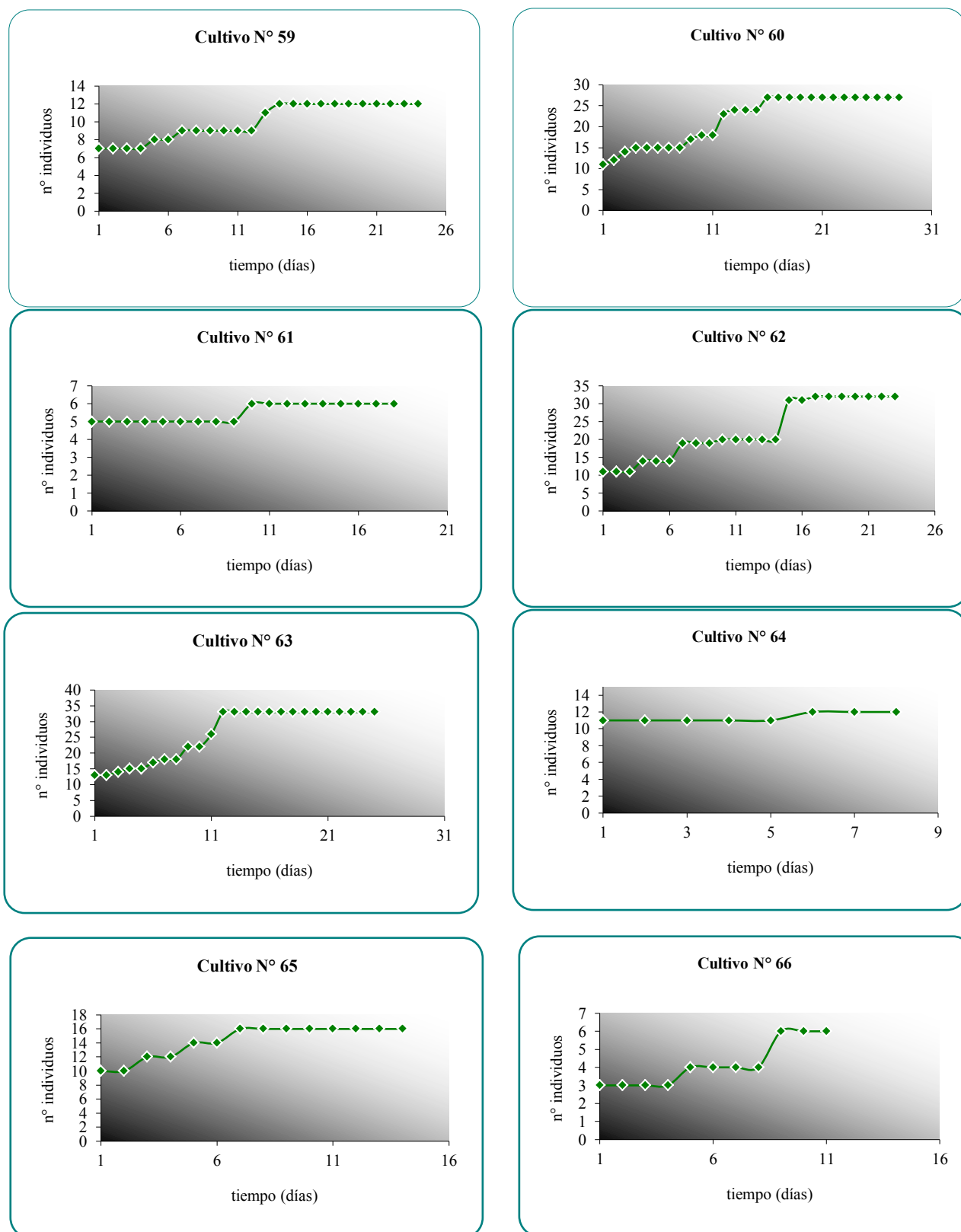
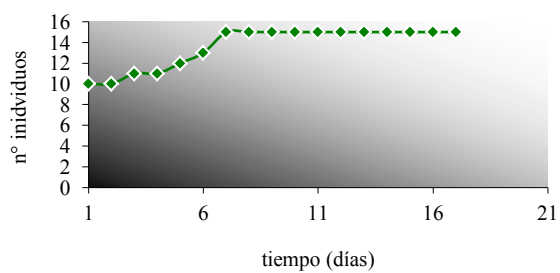


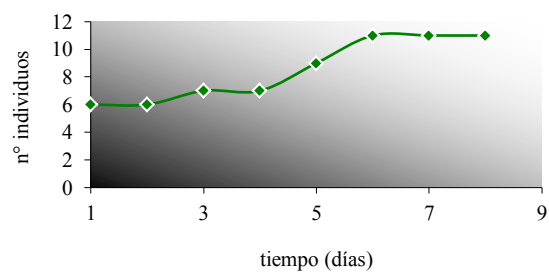
Figura 220 - Curvas de crecimiento de *Netzelia wailesi* sin fuente de alimento adicional.



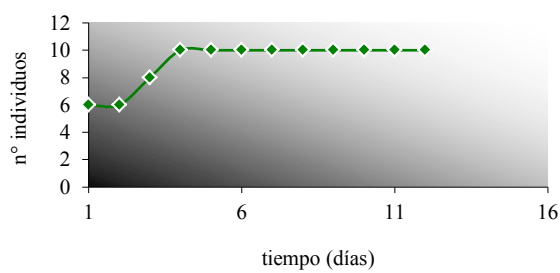
Cultivo N° 67



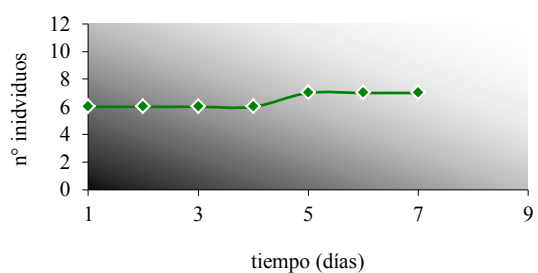
Cultivo N° 68



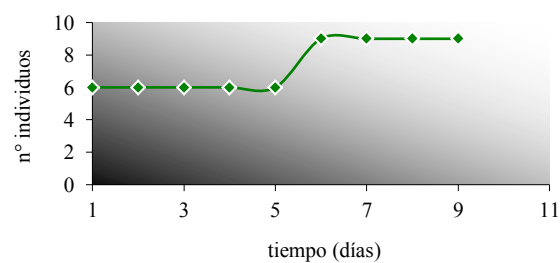
Cultivo N° 69



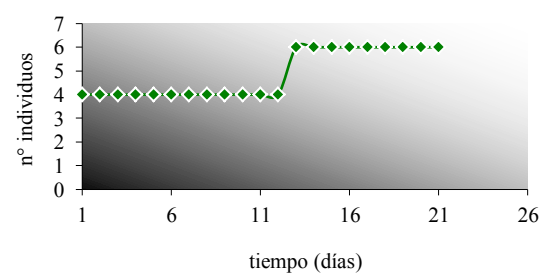
Cultivo N° 70



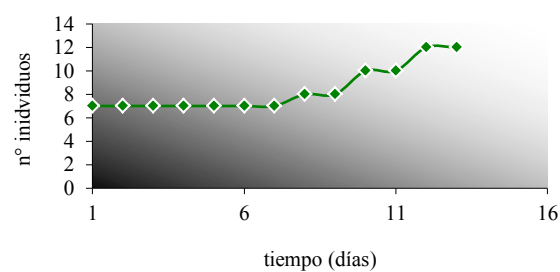
Cultivo N° 71



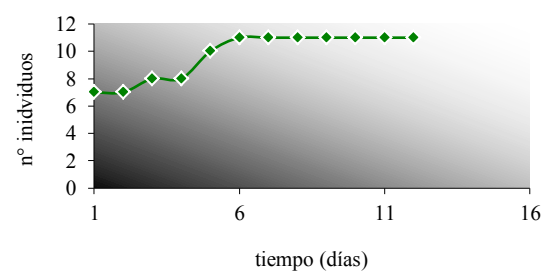
Cultivo N° 72



Cultivo N° 73



Cultivo N° 74



Cultivo N° 75

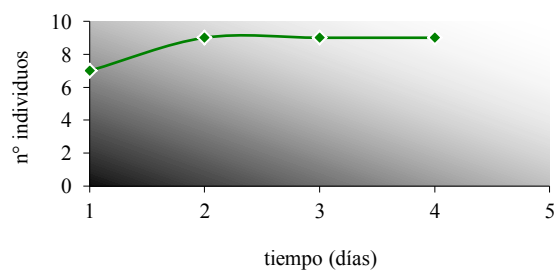


Figura 221 - Curvas de crecimiento de *Netzelia wailesi* alimentadas con células de levadura

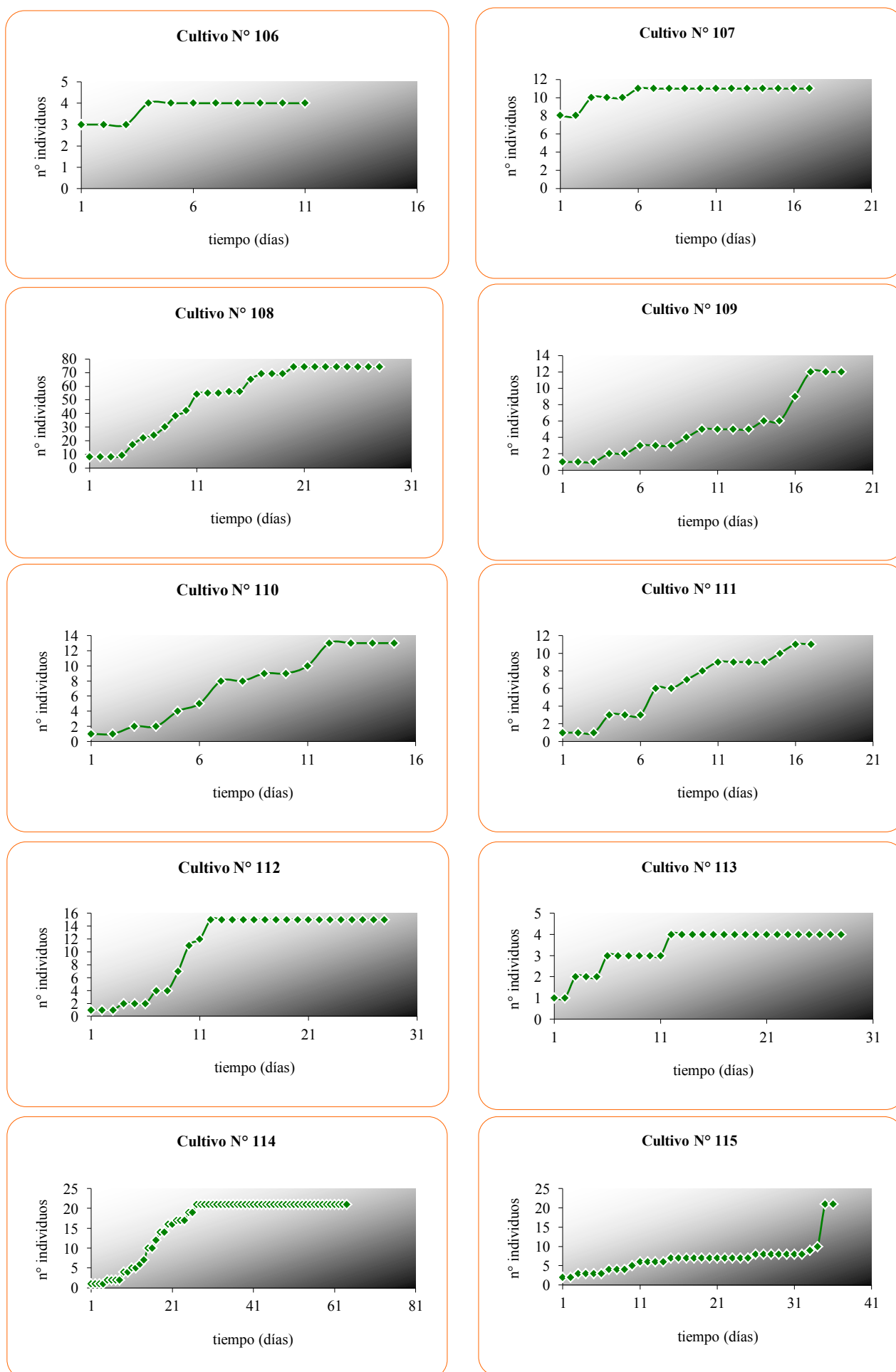


Figura 222- *Netzelia wailesi* (célula madre). Aspecto general (escala = 50 μm).

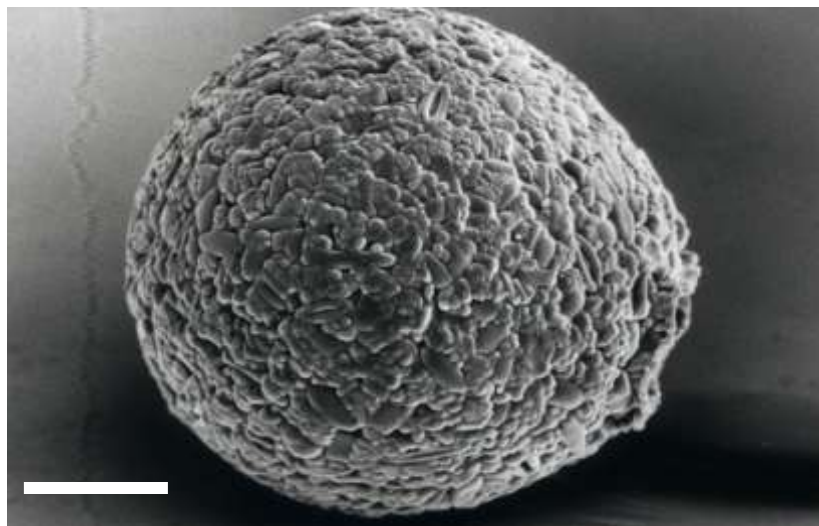


Figura 223- *Netzelia wailesi* (célula hija de la primera generación). Aspecto general (escala = 50 μm).

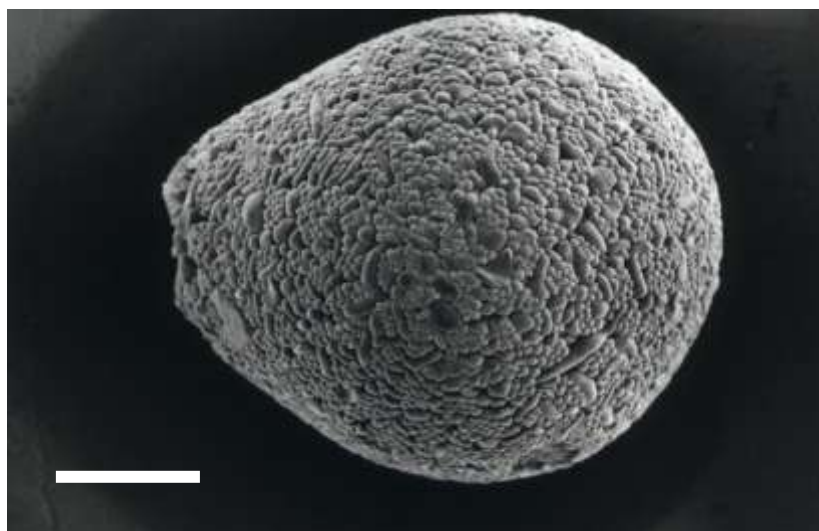


Figura 224- *Netzelia wailesi* (célula hija de la segunda generación). Aspecto general (escala = 50 μm).

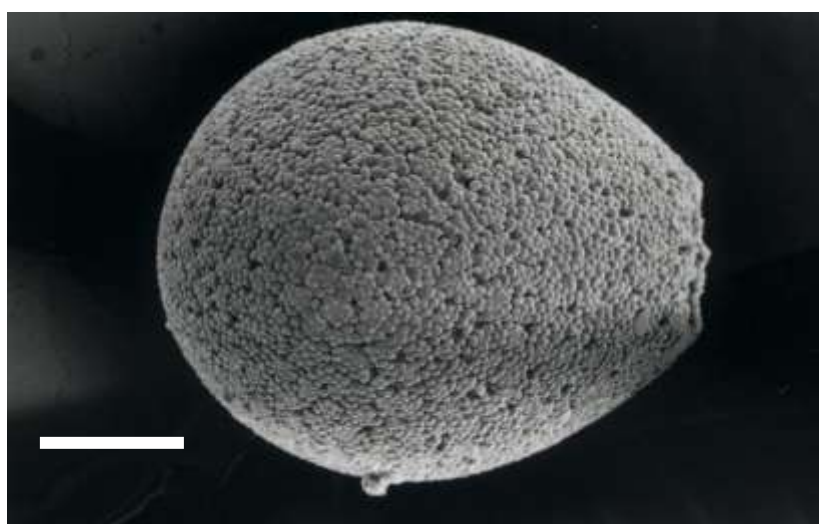


Figura 225- *Netzelia wailesi* (célula hija de la primera generación). Detalle del revestimiento tecal (escala = 10 μm).

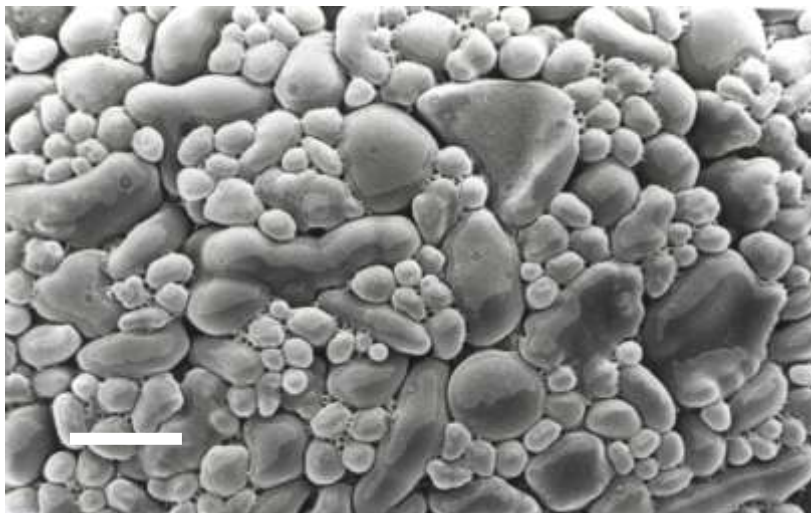


Figura 226- *Netzelia wailesi* (célula hija de la primera generación). Detalle de los poros (flecha) de la capa inferior de la matriz orgánica (escala = 5 μm).

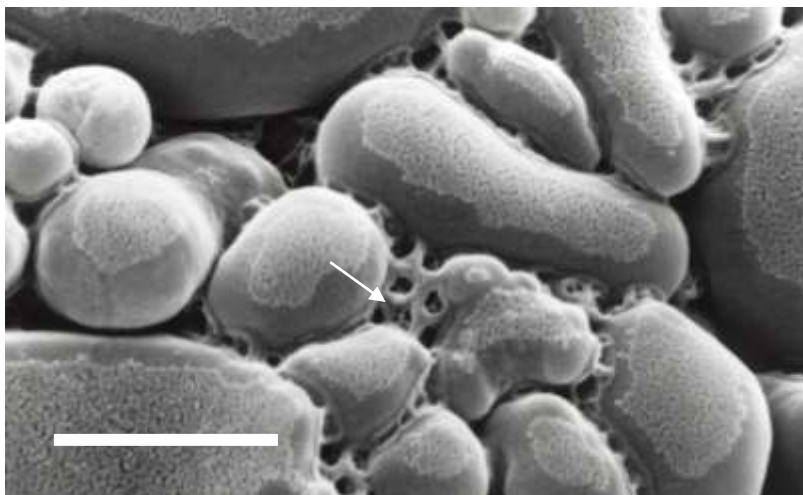


Figura 227- *Netzelia wailesi* (célula hija de la segunda generación). Detalle del revestimiento tecal (escala = 10 μm).

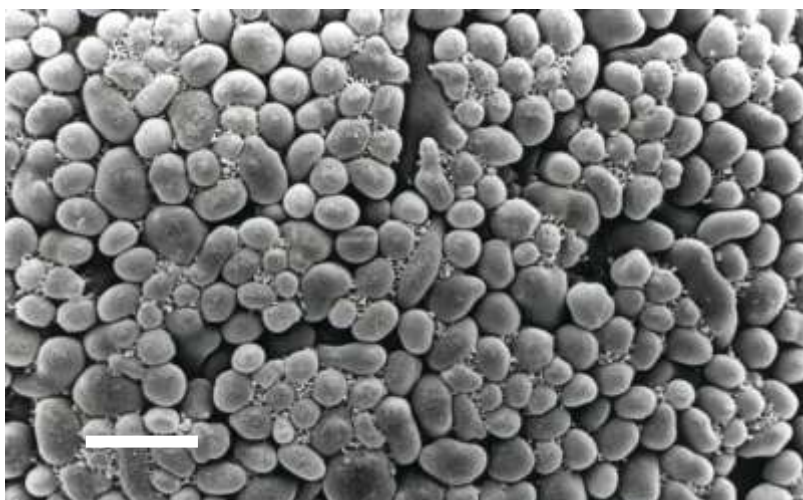


Figura 228- *Netzelia wailesi* (célula hija de la segunda generación). Detalle de los anillos(flecha) de matriz orgánica (escala = 5 μm).

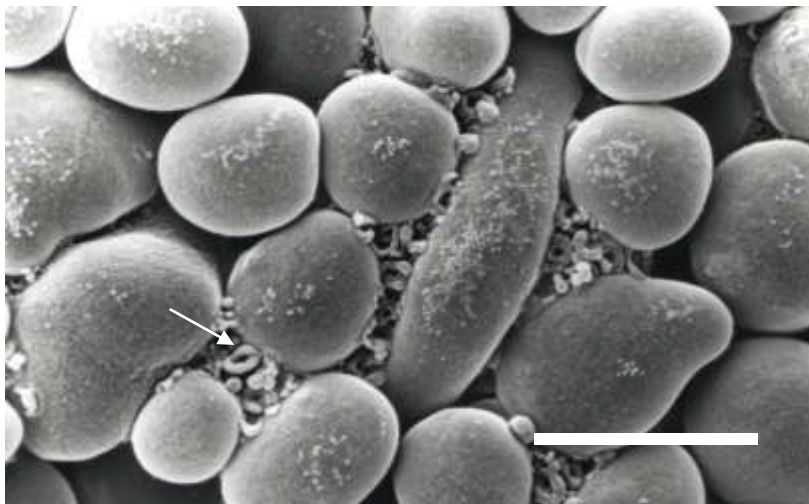


Figura 229 - Histogramas de superviviencia de *C. aculeata* y *N. wailesi* en cultivos policlonales (Ruta 36 - prov. Buenos Aires).

(a) sin fuente adicional de alimentación

(b) alimentadas con células algales (Ruta 36 - prov. Buenos Aires)

(c) alimentadas células de levadura (Ruta 36 - prov. Buenos Aires)

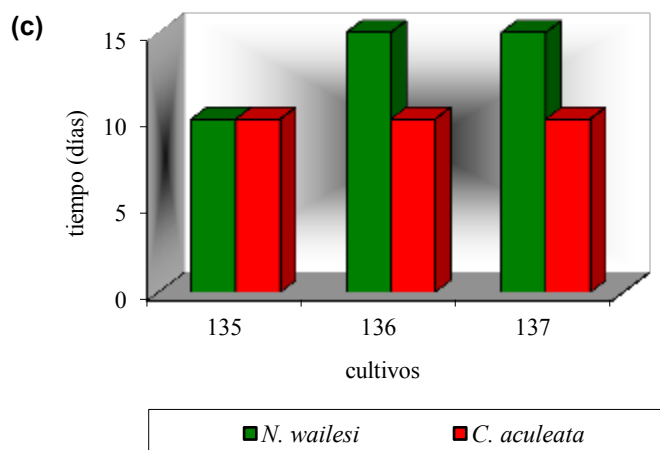
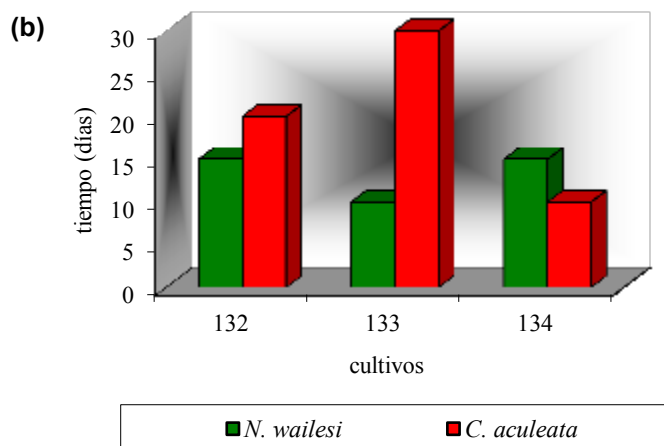
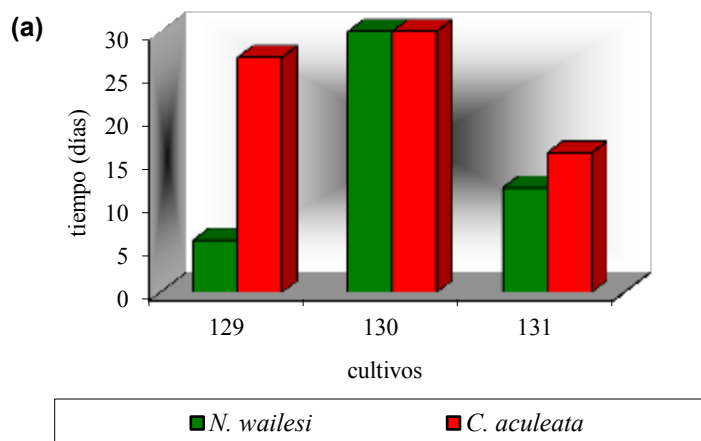


Figura 230 - Curvas de crecimiento de *C. aculeata* y *N. wailesis* sin fuente de alimento adicional.

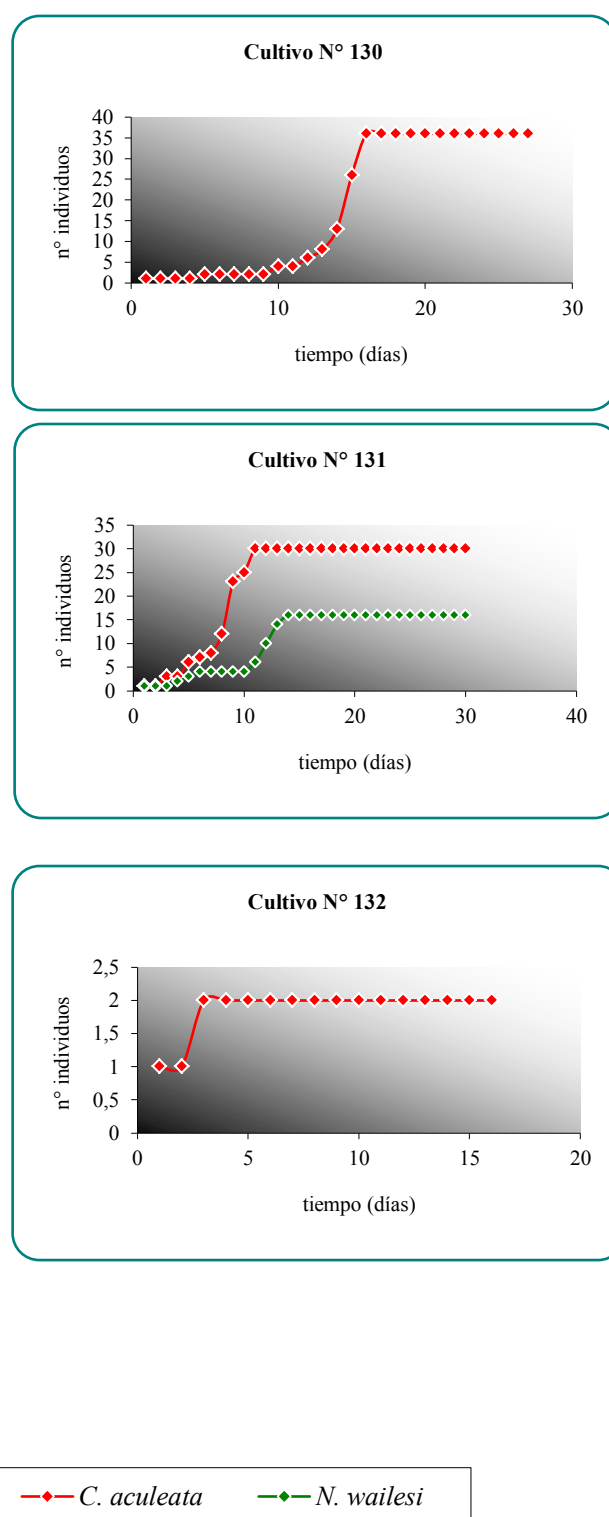


Figura 231 - Curvas de crecimiento de *C. aculeata* y *N. wailesi* alimentadas con células de levadura.

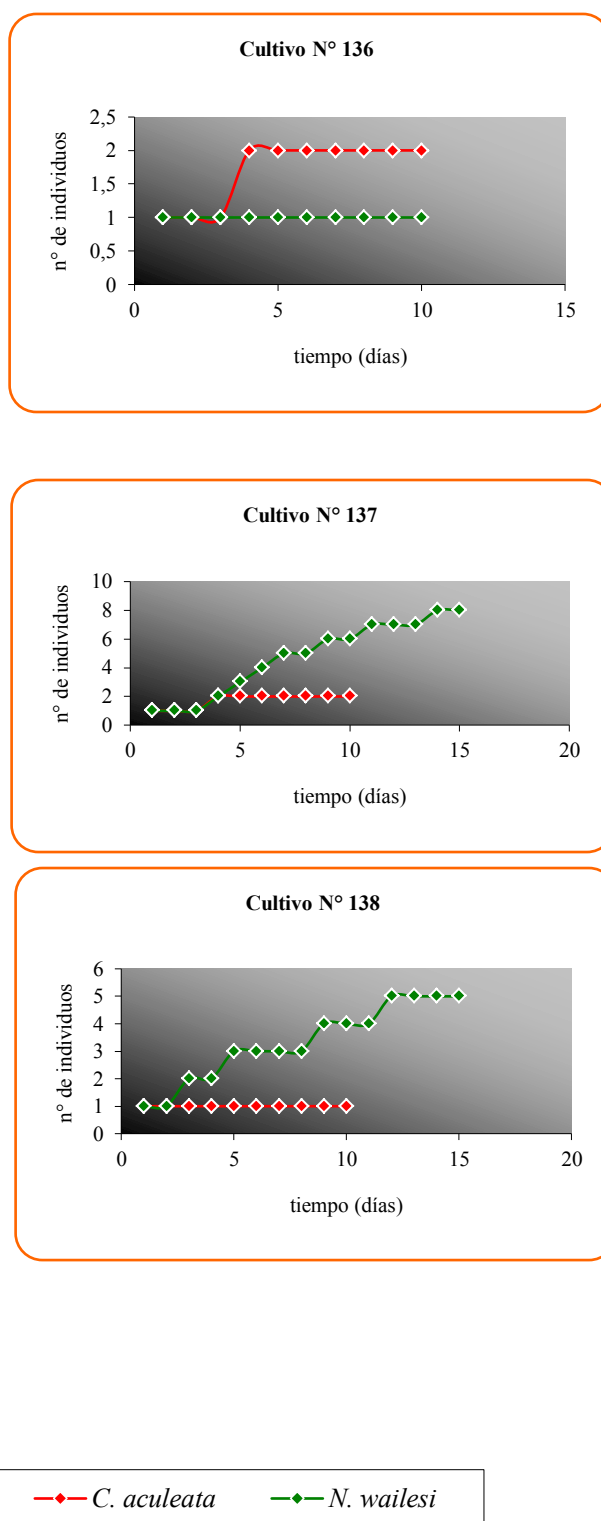
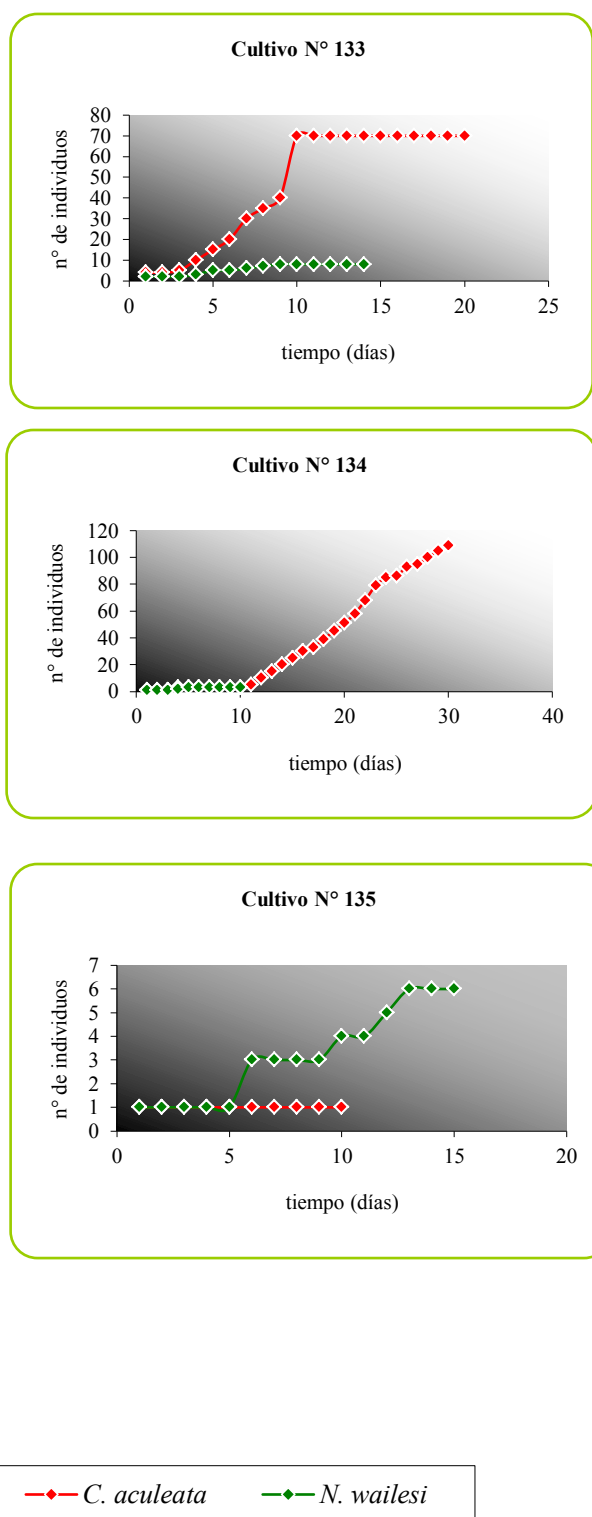


Figura 232 - Curvas de crecimiento de *C. aculeata* y *N. wailesi* alimentadas con células algales.



ANÁLISIS MORFOMÉTRICO

CENTROPYXIS ACULEATA

Los resultados del análisis morfométrico de las especies aisladas de cultivos experimentales se exponen en las tablas 38 a 44. Las figuras 233, 237, 239, 242, 245, 248 y 251 muestran la distribución de las variaciones de los principales parámetros morfométricos analizados. Tomando los extremos de la variación, incluyendo las poblaciones de los diferentes cultivos, se encontró que el número de espinas varió entre 0 y 10, el diámetro de las tecas sin espinas entre 60 y 140 μm , el diámetro con espinas entre 70 y 200 μm , el diámetro del pseudostoma entre 15 y 65 μm y la longitud de las espinas entre 2 y 80 μm .

El análisis de los resultados obtenidos a partir de la población del cultivo N° 36 (Fig. 233), demuestra la existencia de dos picos en la curva de distribución de frecuencias del número de espinas: 51 % de los individuos tienen entre 4 y 5 espinas y 21 % las presentan en número de 7. El número máximo es de 10 y el mínimo de 2, estando ambos extremos representados sólo por un individuo. El diámetro de la teca, sin considerar la longitud de las espinas, es de 90 a 135 μm , presentando la mayoría de los individuos tecas de 110 μm . La figura 234 no muestra relación entre ninguno de los parámetros evaluados.

Las tecas presentan, en conjunto, un tamaño bastante constante a lo largo del período de cultivo; si bien aparecen individuos con 8 y 10 espinas, la mayoría conserva el número presente en su progenitor con una ligera tendencia a la reducción de estas ornamentaciones.

El carácter más sobresaliente, está relacionado con la morfología de las tecas y del pseudostoma; como puede observarse en la figura 235, son frecuentes las tecas de forma oval, algunas con extremos cuadrangulares en posición opuesta a la ubicación de los cuernos. El pseudostoma, en unas pocas formas con tamaños tan grandes que reducen notablemente el diámetro tecal, aparece fuertemente lobulado.

En el cultivo N° 37, en el que el coeficiente de crecimiento fue extremadamente bajo, se pudo aislar y medir sólo unos pocos individuos. No obstante, en la figura 236 se pone en evidencia la reducción en la longitud de las espinas - apareciendo algunas de ellas como simples mamelones-, la disminución del diámetro y la pérdida de la coloración de las tecas.

El tamaño de los organismos del cultivo N° 38 no se desvía demasiado de la media de la distribución (Fig. 239). El carácter más variable es el número y longitud de las espinas; sólo un individuo presenta un número superior al de su progenitor, en tanto 74 % de la descendencia no presenta cuernos en la constitución de las tecas (Fig. 241).

La figura 244 muestra algunos de los individuos aislados del cultivo N° 39. Existe variabilidad en el tamaño de las tecas, con diámetros de 70 a 120 μm y en su

grado de deformación, apareciendo organismos piriformes, elongados, con bordes lobulados e incluso con tecas incompletas.

La figura 246 muestra una correlación positiva entre el diámetro del seudostoma y aquel de la teca en el cultivo N° 40. En este caso, el tamaño de los organismos en general no se desvía de los valores medios.

Las figuras 247 y 250 muestran los esquemas de individuos que crecieron en medios de cultivos enriquecidos con células de levadura. No se evidencia una reducción importante en ninguno de los parámetros morfométricos analizados, así como tampoco es tan pronunciada la pérdida de coloración de las tecas. Las figuras 249 y 252 ponen de manifiesto la existencia de correlación entre el diámetro de la teca y del seudostoma.

Los resultados del análisis morfométrico de los individuos aislados de la naturaleza a lo largo del período analizado se exponen en la tabla 45. Los coeficientes de variación para el diámetro de la teca y del seudostoma son bajos, mientras aquellos para el número y longitud de las espinas muestran considerable variación.

En las poblaciones de los diferentes meses analizados, el número de espinas varió entre 0 y 12, el diámetro de la teca sin espinas entre 50 μm y 170 μm , el diámetro con espinas entre 70 μm y 200 μm , el diámetro del seudostoma entre 20 μm y 60 μm y la longitud de las espinas entre 10 y 55 μm . El diámetro de la teca y el del seudostoma (Fig. 253) aparecen estrechamente relacionados ($r = 0,89$).

Tabla 38 - Principales parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 36, sin fuente adicional de alimentación (todas las medidas están expresadas en μm).

	N° espinas	Diám. s/esp.	Diám. c/esp.	Diám. seud.	Long. esp.
1	7	130	160	50	30
2	5	110	135	50	25
3	10	100	140	55	35
4	4	100	110	45	10
5	5	90	100	60	10
6	5	110	125	65	20
7	7	115	135	45	25
8	7	110	135	55	15
9	4	120	140	50	20
10	7	110	165	60	40
11	4	110	135	50	35
12	3	120	135	45	15
13	6	135	160	50	25
14	4	100	120	50	20
15	4	95	120	55	25
16	7	120	200	50	80
17	5	110	125	60	25
18	7	110	150	50	40
19	3	120	130	50	10
20	3	115	125	40	10
21	4	100	120	45	20
22	5	110	145	45	35
23	5	100	115	45	15
24	7	115	130	45	15
25	7	115	130	55	15
26	3	110	125	40	15
27	4	110	140	50	30
28	3	110	145	50	35
29	6	100	125	60	25
30	4	90	110	35	20
31	2	115	125	40	10
32	8	110	140	60	30
33	7	110	140	40	30
34	5	105	125	50	20
35	5	110	125	40	15
36	4	110	130	50	20
37	5	110	125	40	15
38	4	110	120	40	10
39	5	115	130	50	15
40	7	110	125	50	15
41	5	125	150	40	25
42	4	110	130	35	20
43	8	120	135	60	15
44	6	115	130	45	15
45	6	100	120	60	20
46	5	120	135	45	15
47	4	120	135	50	15
Media	5,21	110,74	132,98	48,94	22,23
Máximo	10	135	200	65	80
Mínimo	2	90	100	35	10

Figura 233 - Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en el cultivo N° 36 sin fuente adicional de alimentación.

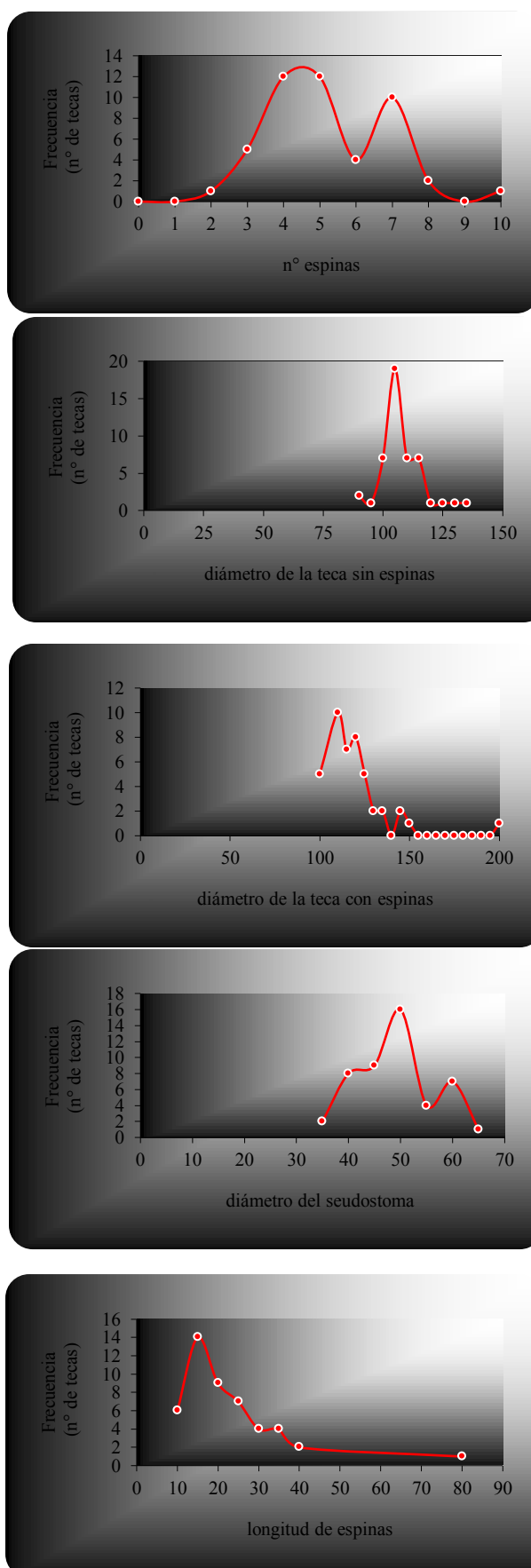
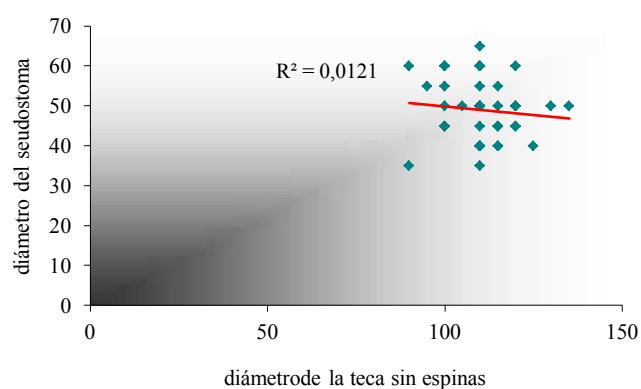
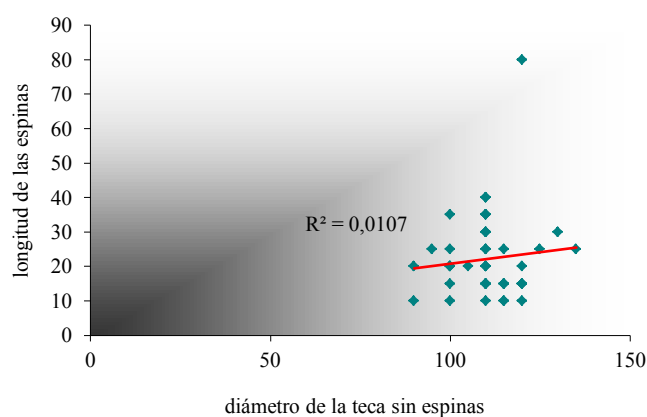


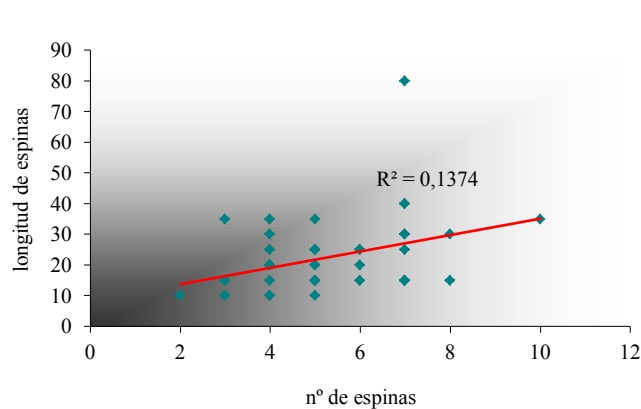
Figura 234 - Diagramas de correlación de los caracteres morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 36, sin fuente adicional de alimentación



(*)



(*)



(*)

(*) diferencias no significativas para $p < 0,05$

Figura 235— Variaciones morfológicas y morfométricas en individuos de *Centropyxis aculeata* obtenidos en el cultivo N° 36 (sin fuente adicional de alimentación).

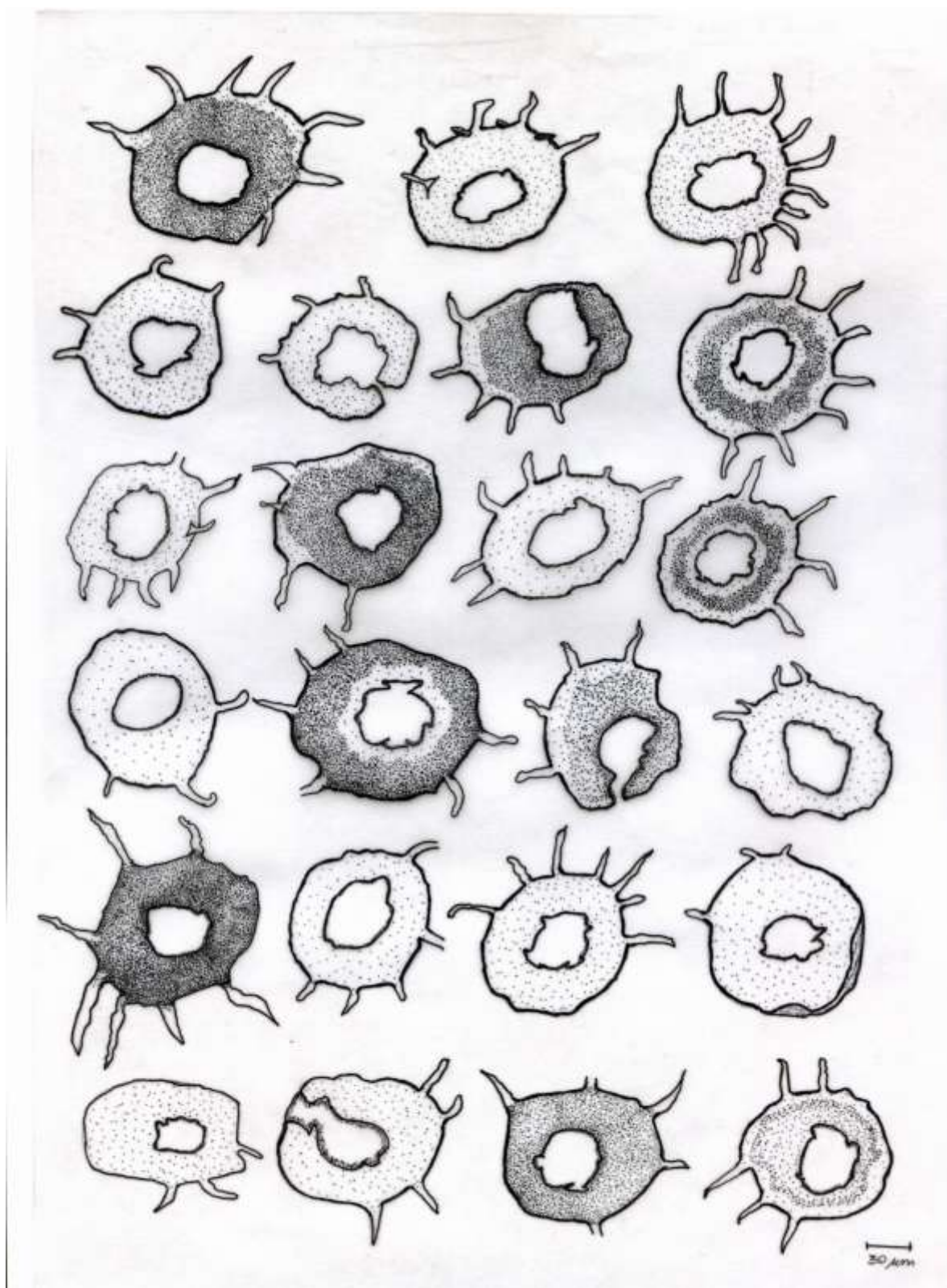


Figura 235– continuación

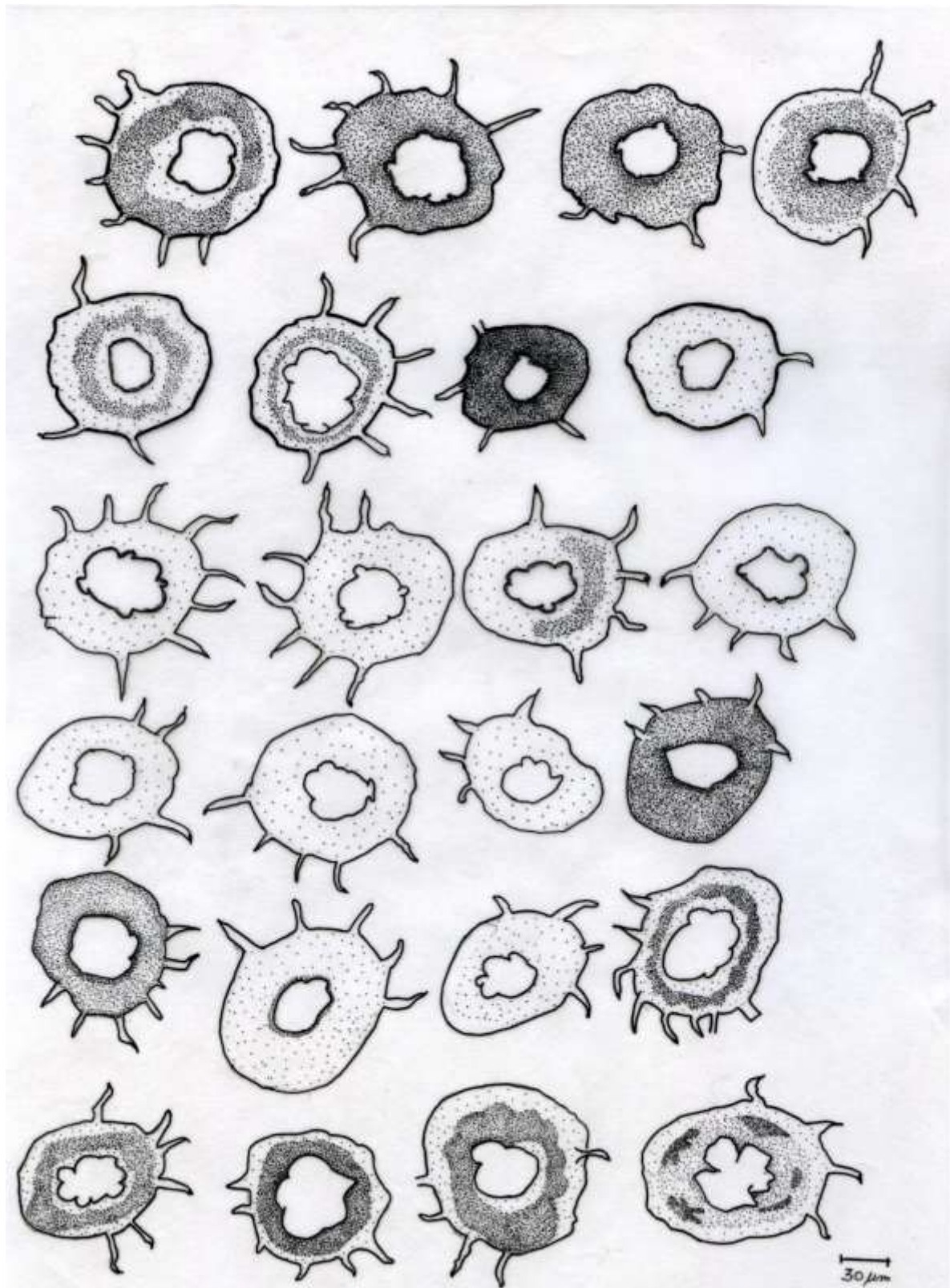


Tabla 39 - Principales parámetros morfométricos en cultivo N° 37 (sin fuente adicional de alimentación) todas las medidas están expresadas en μm .

	N° espinas	Diám. s/esp.	Diám. c/esp.	Diám. seud.	Long. esp.
1	7	130	170	50	40
2	7	130	165	55	35
3	7	110	135	45	25
Media	7	123,33	156,67	50	33,33
Máximo	7	130	170	55	40
Mínimo	7	110	135	45	25

Figura 236 - Variaciones morfológicas y morfométricas en individuos de *Centropyxis aculeata* obtenidos en el cultivo N° 37 (sin fuente adicional de alimentación).

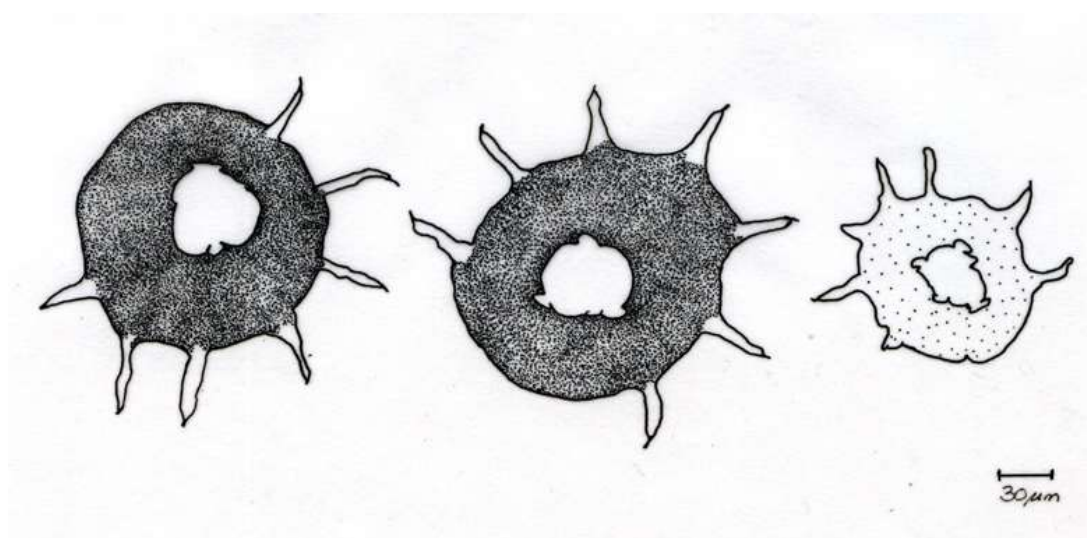


Figura 237 - Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en el cultivo N° 37 sin fuente adicional de alimentación

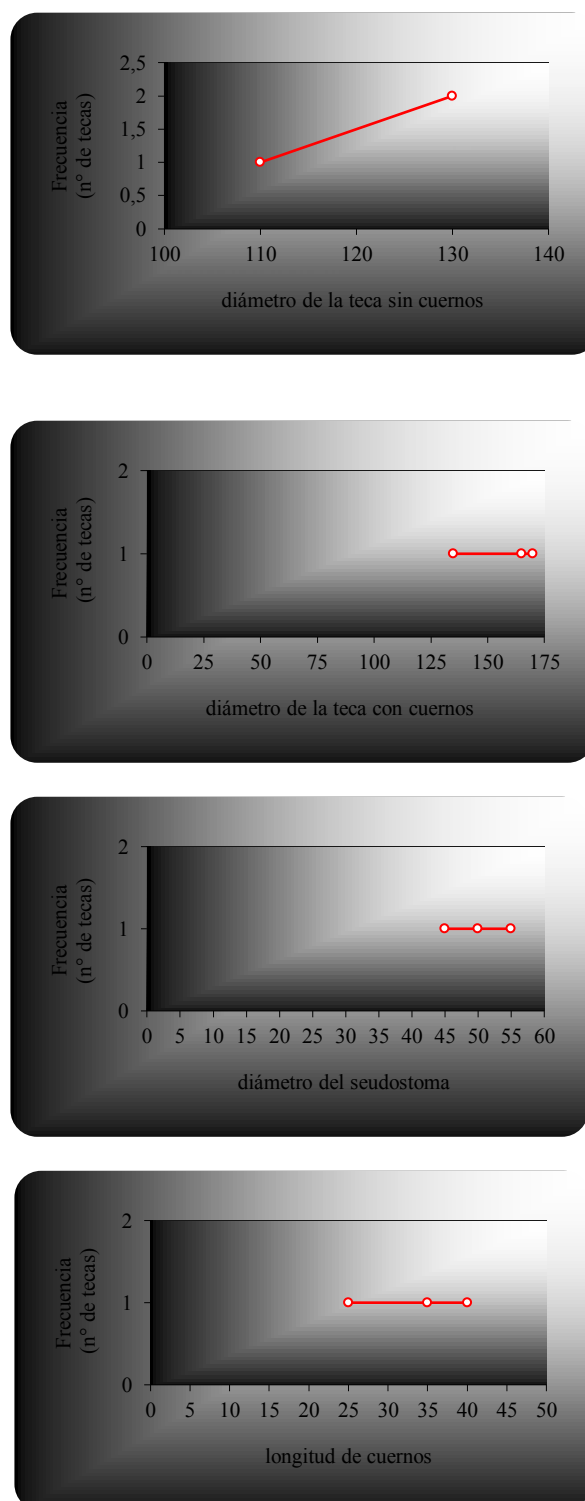
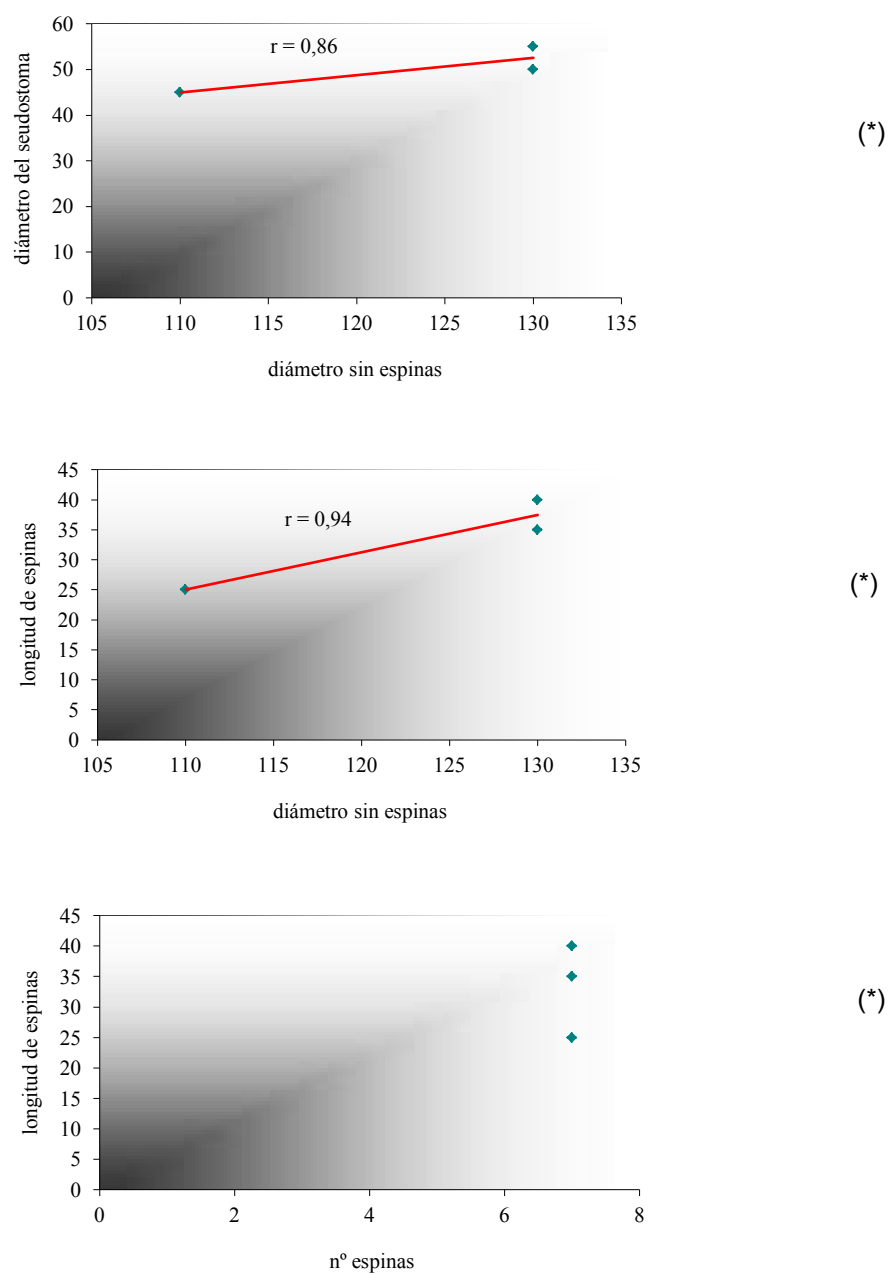


Figura 238 - Diagramas de correlación de los caracteres morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 37, sin fuente adicional de alimentación.



(*) diferencias no significativas para $p < 0,05$

Tabla 40 - Principales parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 38, sin fuente adicional de alimentación (todas las medidas están expresadas en μm).

	N° espinas	Diám. s/esp.	Diám. c/esp.	Diám. seud.	Long. esp.
1	0	120		40	
2	0	110		45	
3	0	110		45	
4	0	110		45	
5	0	120		45	
6	2	110	120	40	15
7	0	115		40	
8	0	110		50	
9	6	115	125	40	15
10	1	105	115	35	10
11	0	115		40	
12	0	100		45	
13	0	120		45	
14	0	110		35	
15	0	110		40	
16	1	115	120	50	10
17	0	110		40	
18	0	115		45	
19	0	110		40	
20	0	110		40	
21	0	110		40	
22	0	105		45	
23	0	110		40	
24	3	100	115	35	15
25	0	110		45	
26	1	115	135	35	20
27	0	110		40	
28	0	120		50	
29	0	115		45	
30	0	110		30	
31	0	110		40	
32	0	120		40	
33	4	120	150	50	30
34	0	110		35	
35	0	120		55	
36	0	110		40	
37	2	110	125	40	15
38	0	110		40	
39	3	100	105	45	5
40	0	105		35	
41	0	110		40	
42	0	120		40	
43	0	100		40	
44	0	115		40	
45	0	110		40	
46	0	105		35	
47	0	105		40	

48	0	120		40	
49	0	115		35	
50	0	100		55	
51	0	100		50	
52	0	110		45	
53	0	110		35	
54	0	115		45	
55	0	110		50	
56	0	110		40	
57	0	105		35	
58	1	120	125	40	10
59	2	115	135	40	30
60	1	120	130	35	5
61	0	120		40	
62	0	110		50	
63	1	100	100	45	10
64	1	115	125	35	10
65	1	110	125	35	15
66	0	110		35	
67	1	110	110	40	5
68	2	115	135	50	15
69	0	115		30	
70	1	110	120	40	10
71	0	100		35	
72	0	110		30	
73	0	115		50	
74	2	125	140	40	15
75	2	115	125	35	15
76	0	115		40	
77	0	100		35	
78	1	110	110	30	5
79	0	115		30	
80	0	110		40	
Media	0,49	111,31	123,33	40,69	13,33
Máximo	6	125	150	55	30
Mínimo	0	100	100	30	5

Figura 239 - Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de *C. aculeata* en el cultivo N° 38 sin fuente adicional de alimentación.

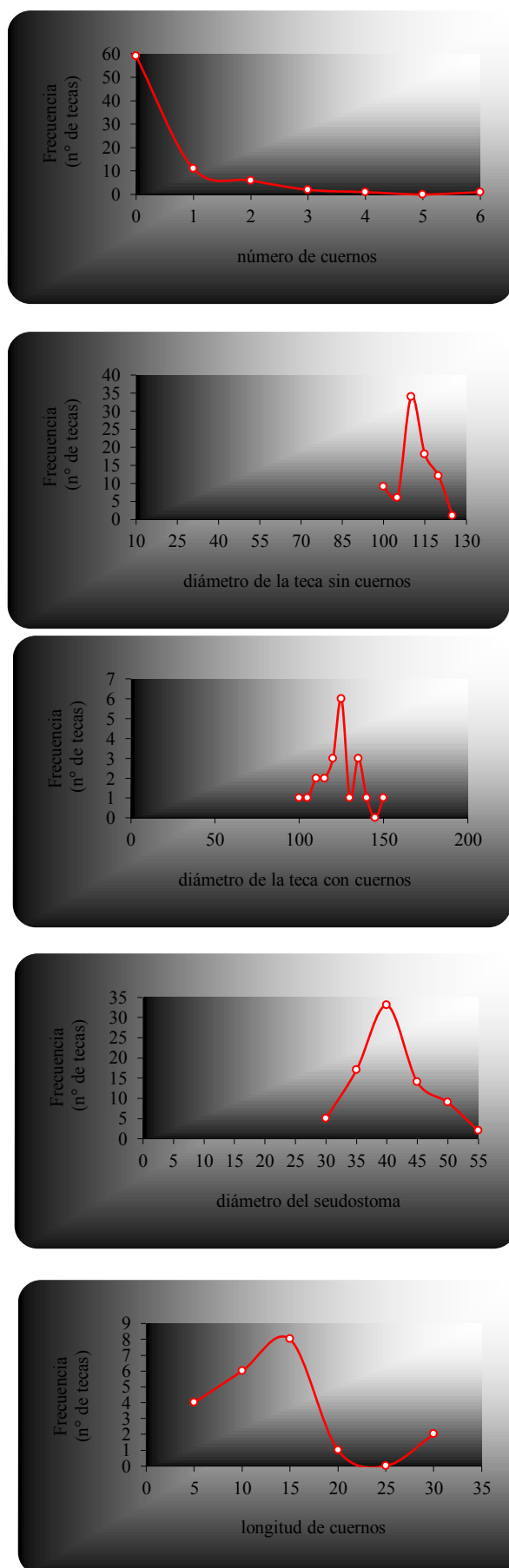
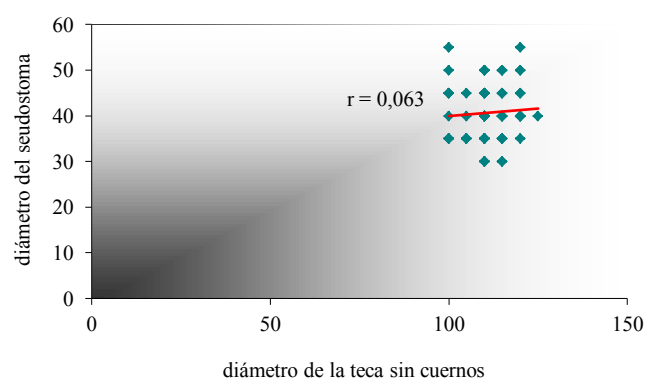
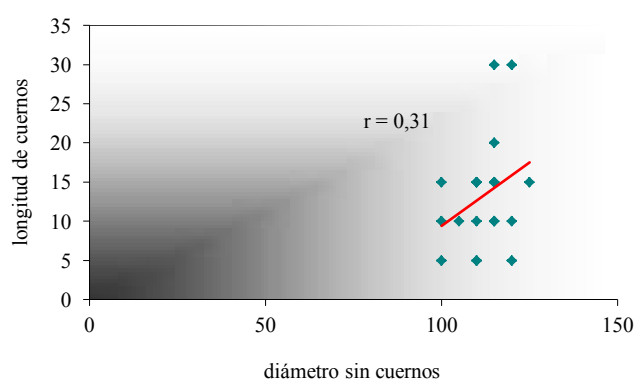


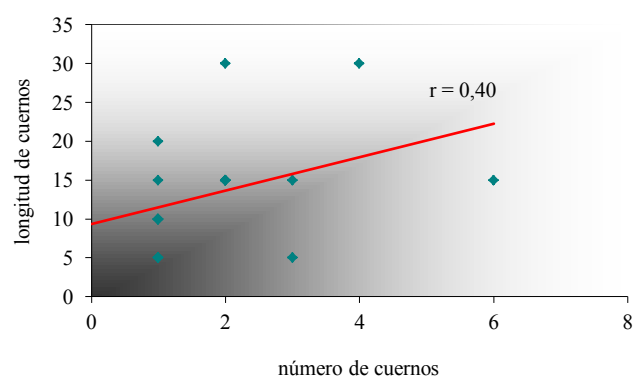
Figura 240 - Diagramas de correlación de los caracteres morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 38, sin fuente adicional de alimentación



(*)



(*)



(*)

(*) diferencias no significativas para $p < 0,05$

Figura 241- Variaciones morfológicas y morfométricas de individuos de *Centropyxis aculeata* obtenidas en el cultivo N° 38 (sin fuente adicional de alimentación)

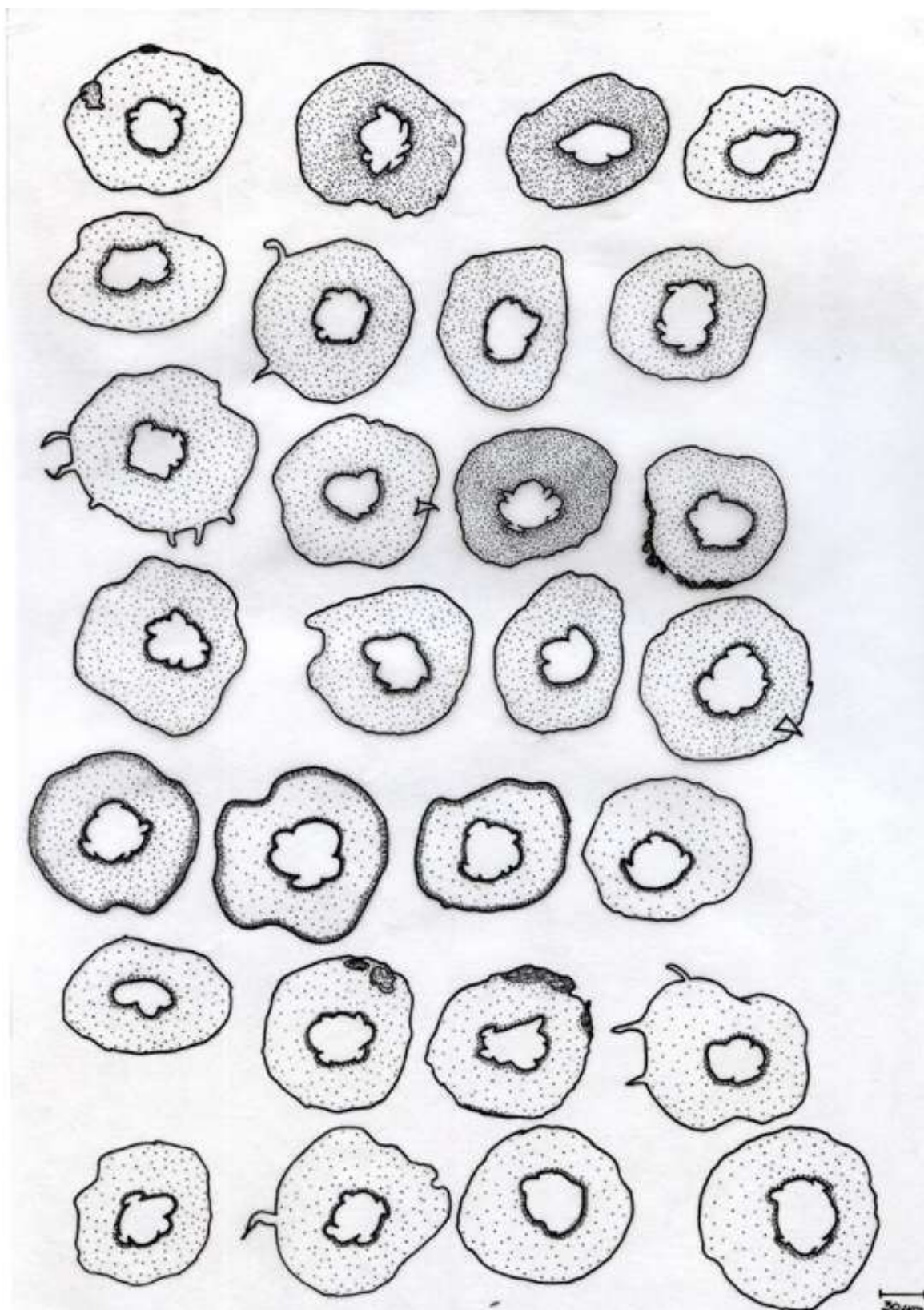


Figura 241- continuación.

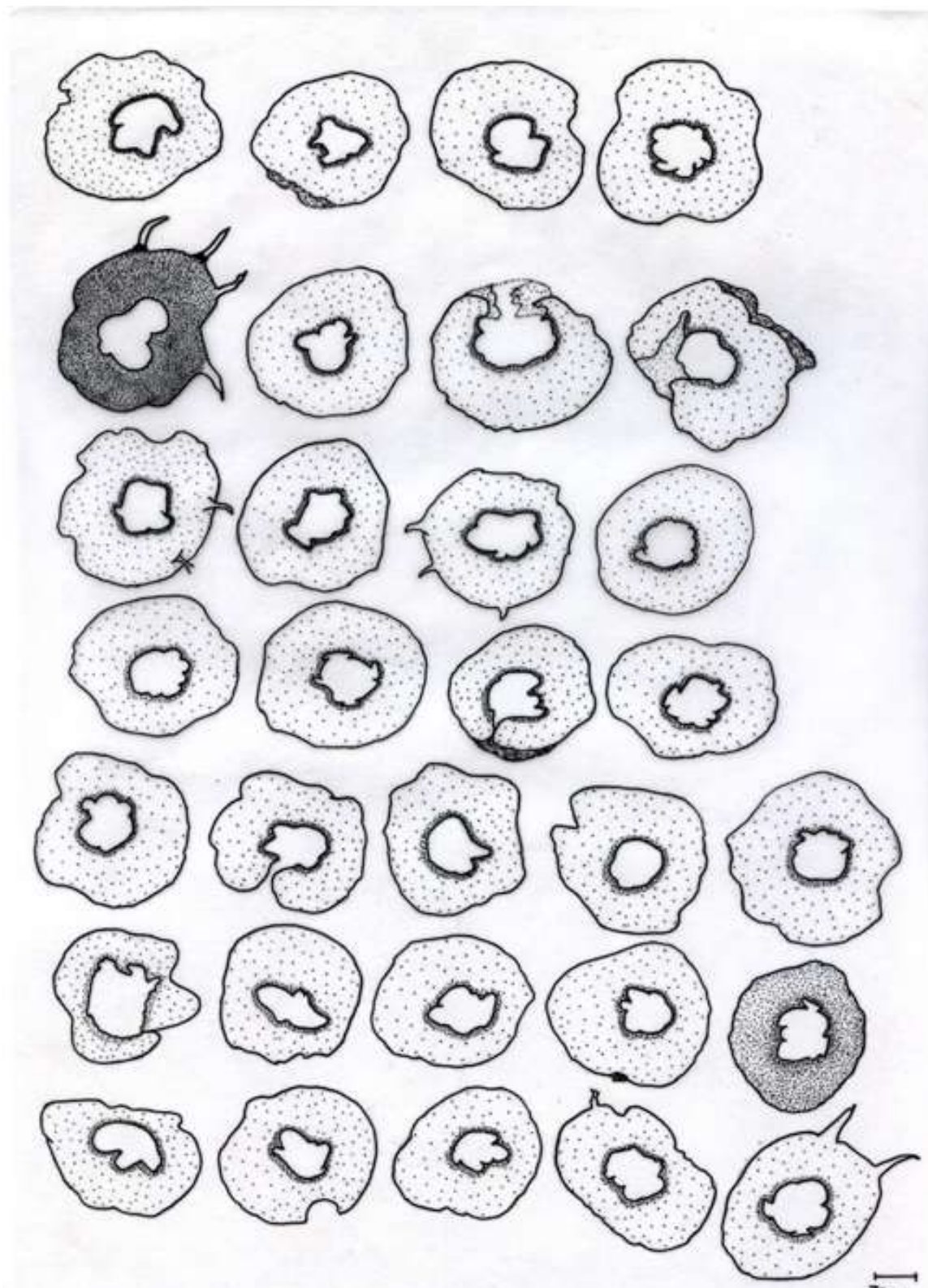


Tabla 41 - Principales parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 39, sin fuente adicional de alimentación (todas las medidas están expresadas en μm).

	N° espinas	Diám. s/esp.	Diám. c/esp.	Diám. seud.	Long. esp.
1	3	90	105	40	15
2	2	90	105	40	15
3	2	90	95	35	5
4	4	90	115	30	15
5	3	90	100	35	10
6	2	90	105	40	15
7	1	105	110	40	15
8	2	100	115	35	15
9	1	100	110	40	10
10	2	90	100	40	15
11	1	80	90	30	10
12	3	95	100	35	10
13	2	90	105	35	10
14	2	85	95	45	15
15	2	90	100	40	10
16	1	90	95	45	5
17	3	120	135	40	20
18	3	90	100	35	10
19	4	85	110	40	15
20	1	85	90	40	5
21	2	90	100	45	10
22	1	95	97	35	2
23	0	70		35	
24	3	95	110	35	20
25	2	80	90	30	10
26	2	80	90	30	10
27	3	85	100	35	5
28	2	70	72	35	2
29	1	95	100	30	15
30	0	80		35	
31	1	100	100	30	10
32	0	95		35	
33	0	80		35	
34	2	100	115	45	15
35	2	95	110	35	10
36	2	105	110	45	10
37	0	90		35	
38	0	85		40	
39	4	90	115	30	15
40	3	90	95	15	5
41	2	90	100	35	10
42	6	75	95	25	20
43	4	95	115	35	20
44	2	75	80	40	5
45	3	95	115	40	20
46	4	95	110	30	15
47	2	90	110	35	20

48	0	75		20	
49	3	90	100	55	10
50	1	90	100	35	10
51	3	90	105	30	15
52	0	70		40	
53	0	90		30	
54	2	90	100	30	10
55	1	95	105	40	10
56	1	85	95	30	5
57	0	80		30	
58	0	120		40	
59	1	80	80	30	2
60	0	95		40	
61	2	90	100	30	10
62	2	90	100	35	10
63	0	70		30	
64	0	90		40	
65	2	100	110	50	15
66	0	80		30	
67	0	80		25	
68	4	90	100	35	10
69	4	100	105	50	10
Media	1,78	89,42	102,06	35,72	11,43
Máximo	6	120	135	55	20
Mínimo	0	70	72	15	2

Figura 242 - Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en el cultivo N° 39 sin fuente adicional de alimentación

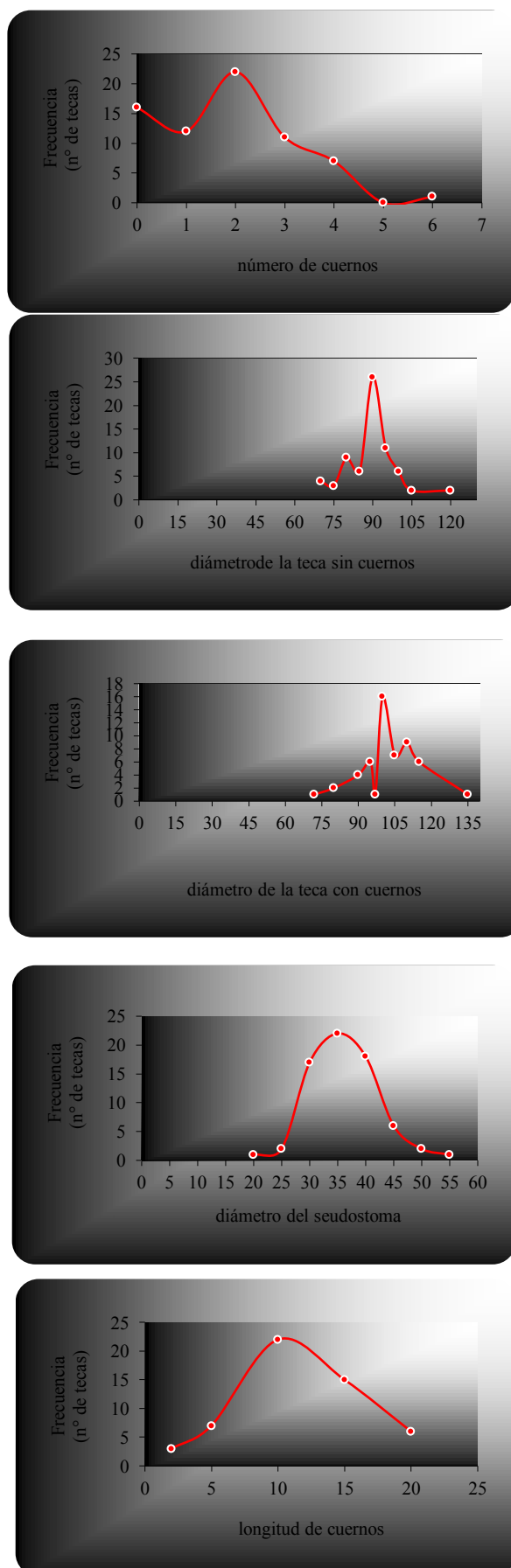
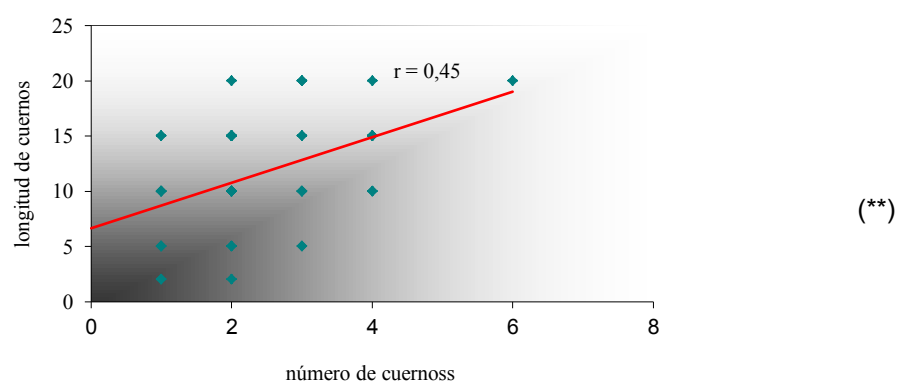
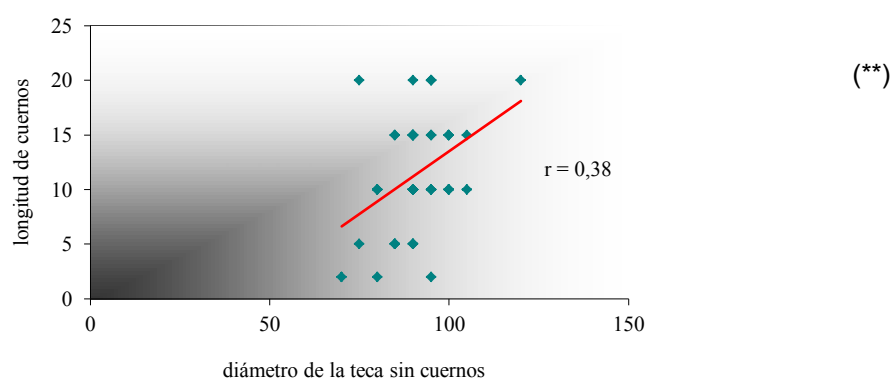
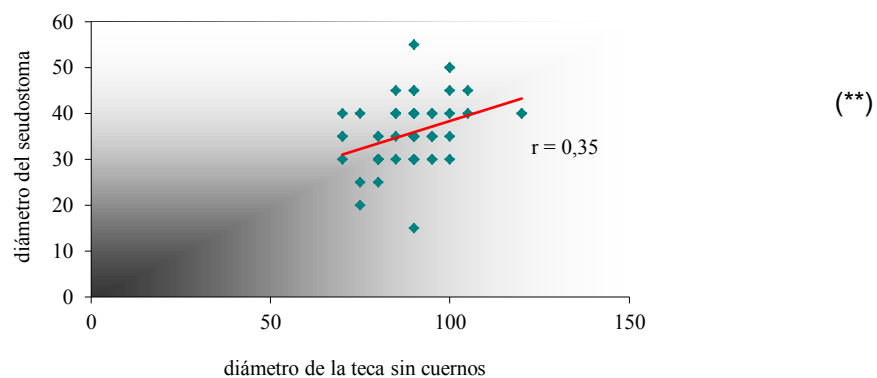


Figura 243 - Diagramas de correlación de los caracteres morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 39, sin fuente adicional de alimentación



(**) diferencias significativas para $p < 0,05$

Figura 244- Variaciones morfológicas y morfométricas de individuos de *Centropyxis aculeata* obtenidas en el cultivo N° 39 (sin fuente adicional de alimentación).

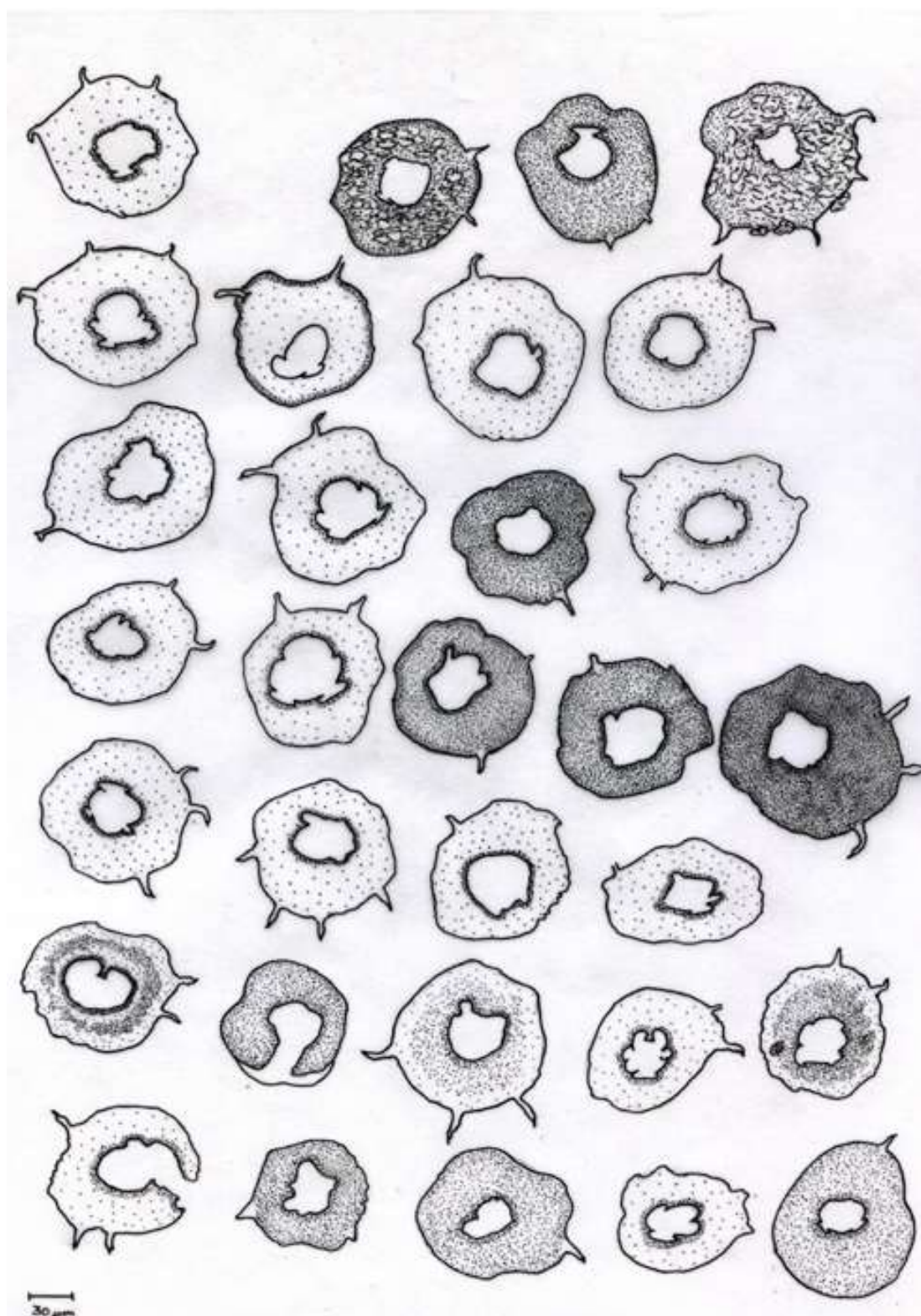


Figura 244- continuación.

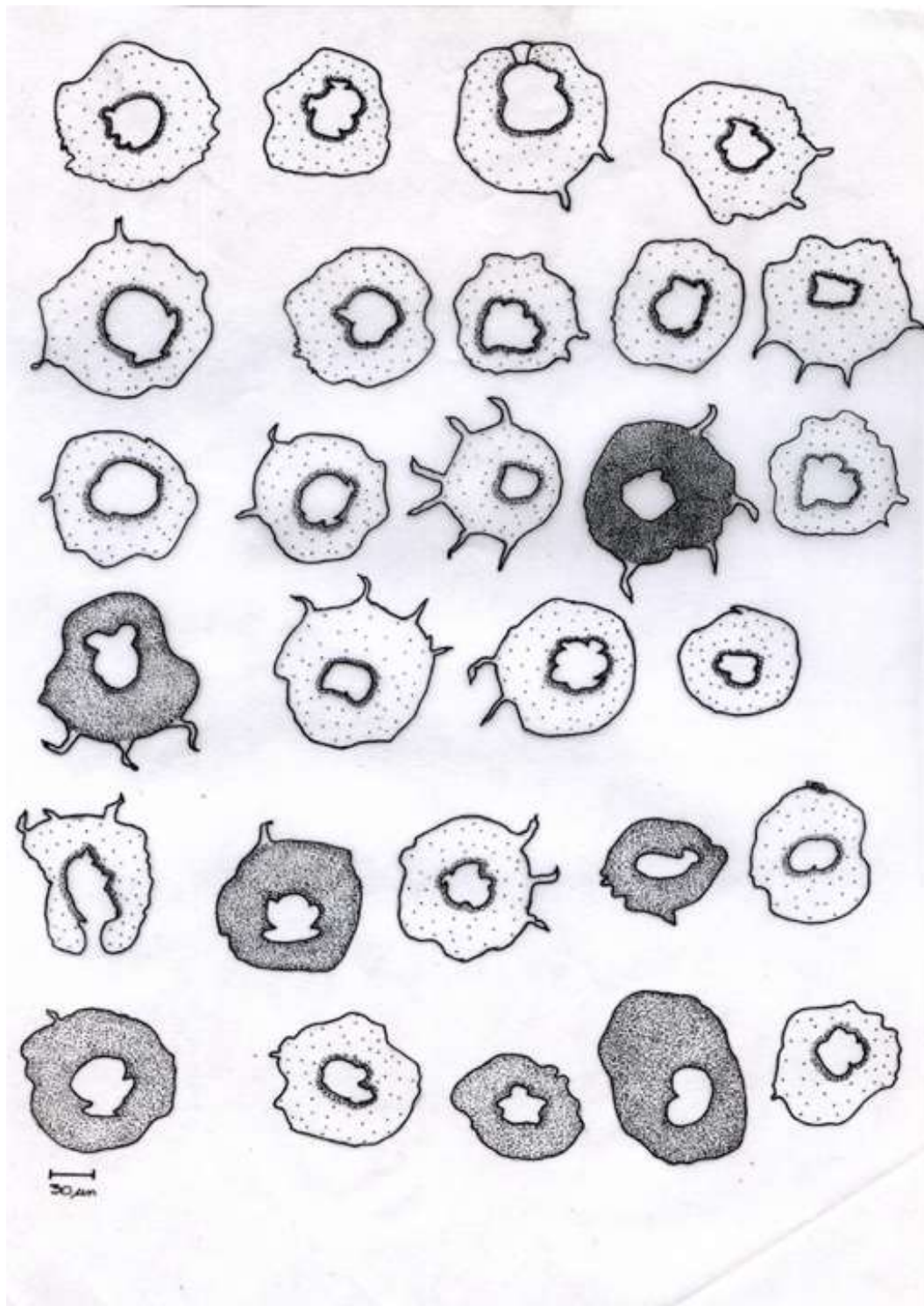


Tabla 42 - Principales parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 40, sin fuente adicional de alimentación (todas las medidas están expresadas en μm).

	N° espinas	Diám. s/esp.	Diám. c/esp.	Diám.seud.	Long. esp.
1	3	85	90	50	15
2	7	75	95	30	20
3	6	95	125	40	30
4	5	60	75	25	15
5	2	65	70	20	10
6	5	65	80	30	15
7	4	80	90	30	10
8	2	85	100	35	15
9	5	85	95	30	10
10	6	80	100	35	20
Media	4,5	77,5	92	32,5	16
Máximo	7	95	125	50	30
Mínimo	2	60	70	20	10

Figura 245 -Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en el cultivo N° 40 sin fuente adicional de alimentación

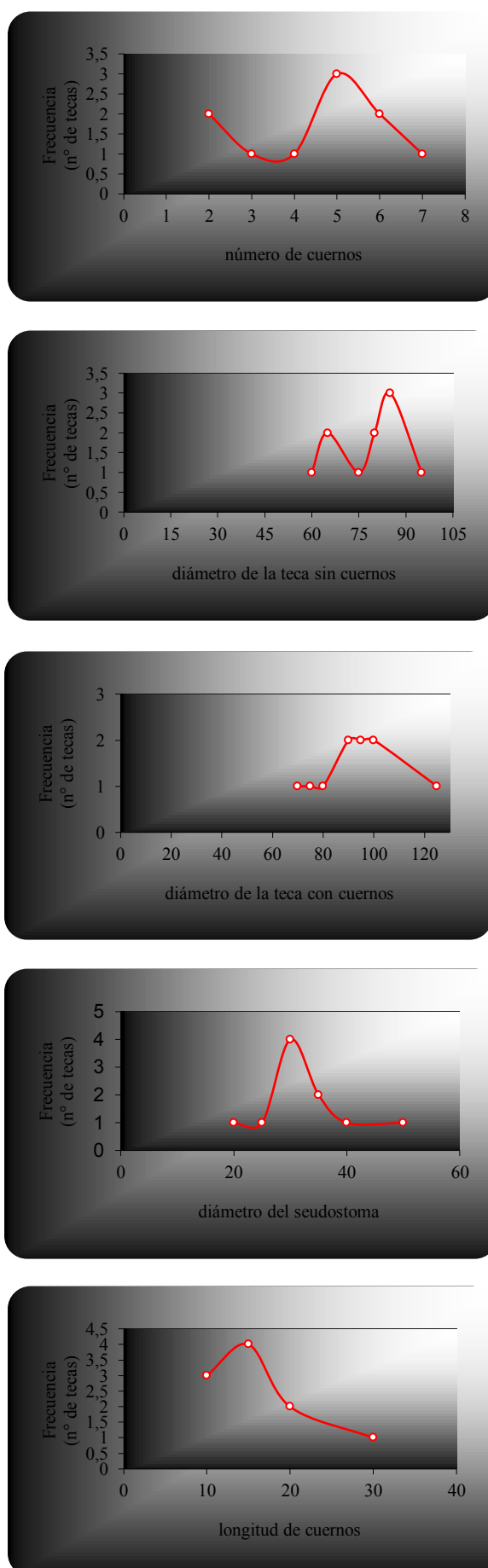
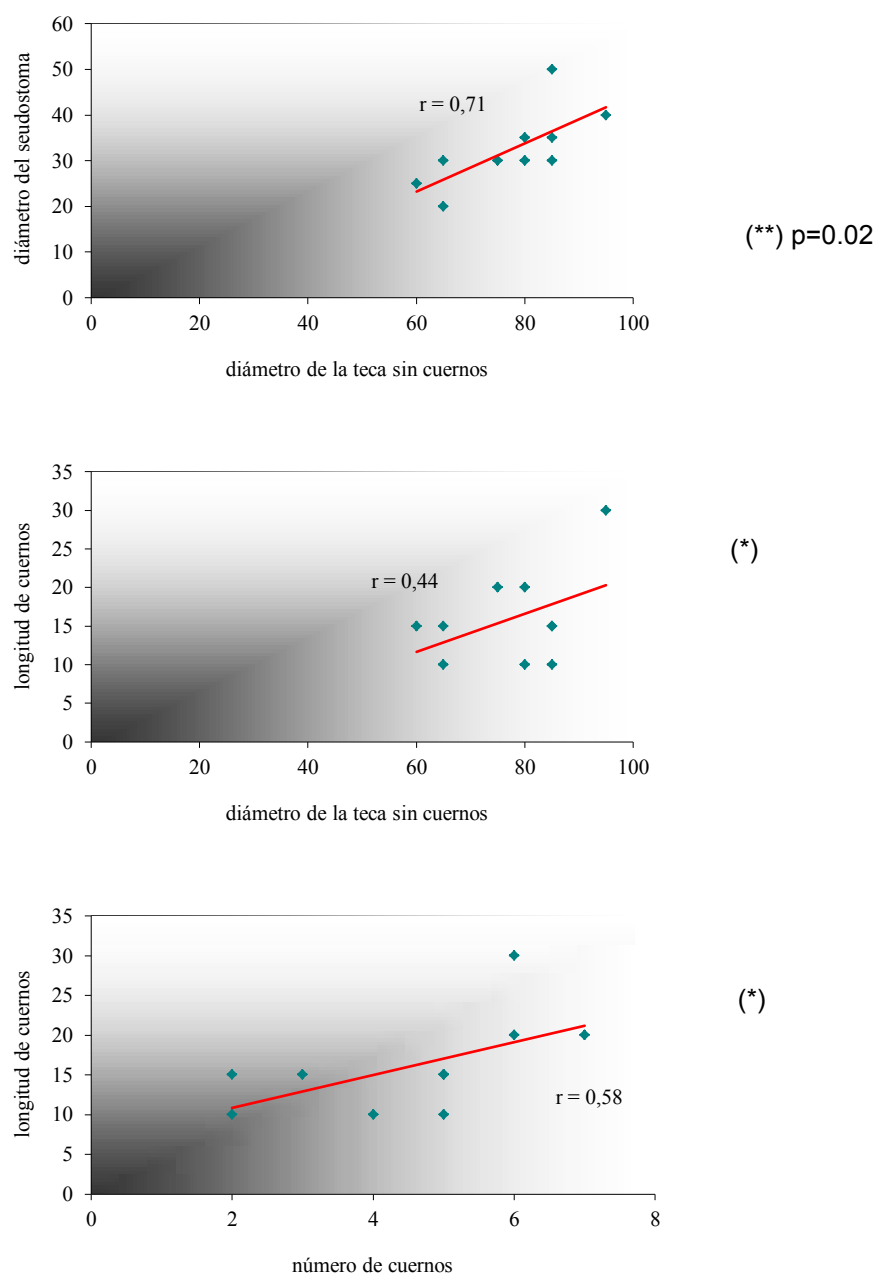


Figura 246 - Diagramas de correlación de los caracteres morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 40, sin fuente adicional de alimentación.



(*) diferencias no significativas para $p < 0,05$

(**) diferencias significativas

Tabla 43 - Principales parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 97, alimentados con células de levadura (todas las medidas están expresadas en μm).

	N° espinas	Diám. s/esp.	Diám. c/esp.	Diám seud	Long. esp.
1	6	115	140	40	25
2	4	105	125	45	20
3	6	75	100	30	25
4	5	90	110	30	20
5	5	100	120	35	20
6	6	115	130	40	15
7	5	120	145	40	25
Media	5,29	102,86	124,29	37,14	21,43
Máximo	6	120	145	45	25
Mínimo	4	75	100	30	15

Figura 247- Variaciones morfológicas y morfométricas en individuos de *Centropyxis aculeata* obtenidas en el cultivo N° 97 alimentados con células de *Saccharomyces cerevisiae*

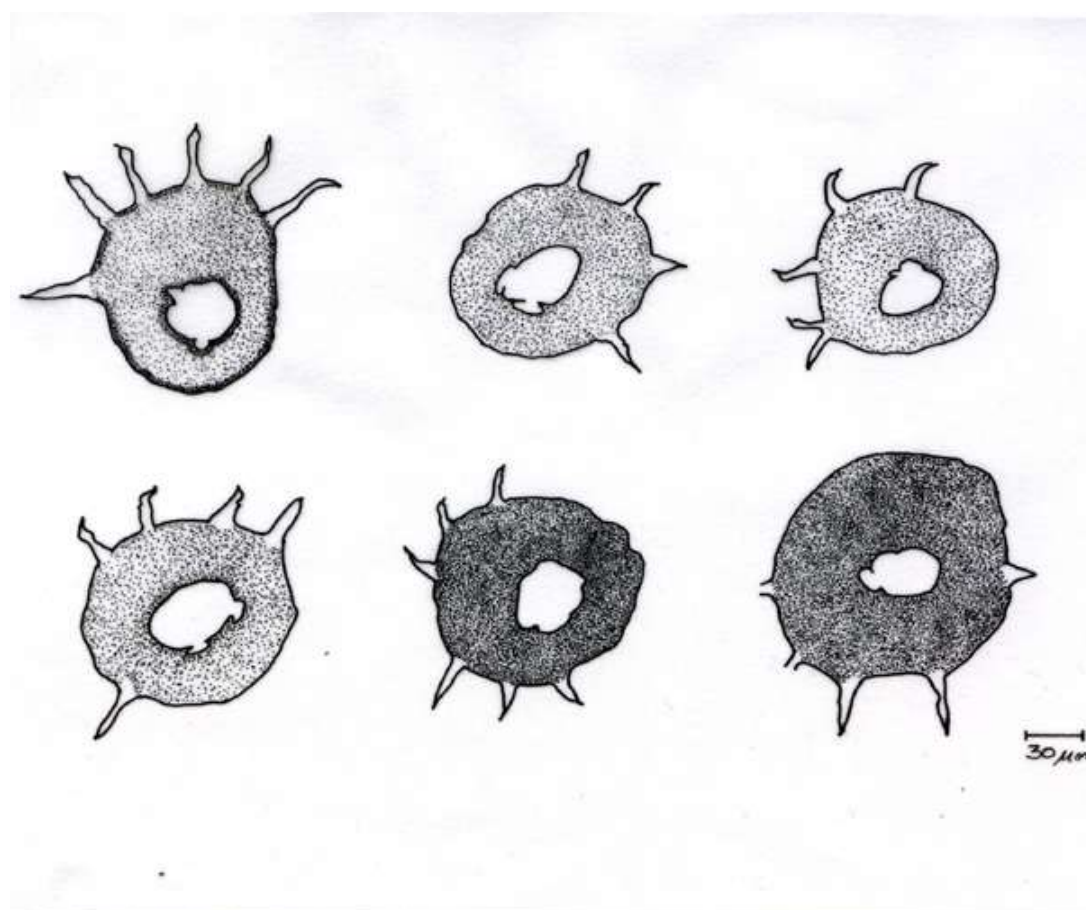


Figura 248 - Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en el cultivo N° 97 alimentados con células de levadura

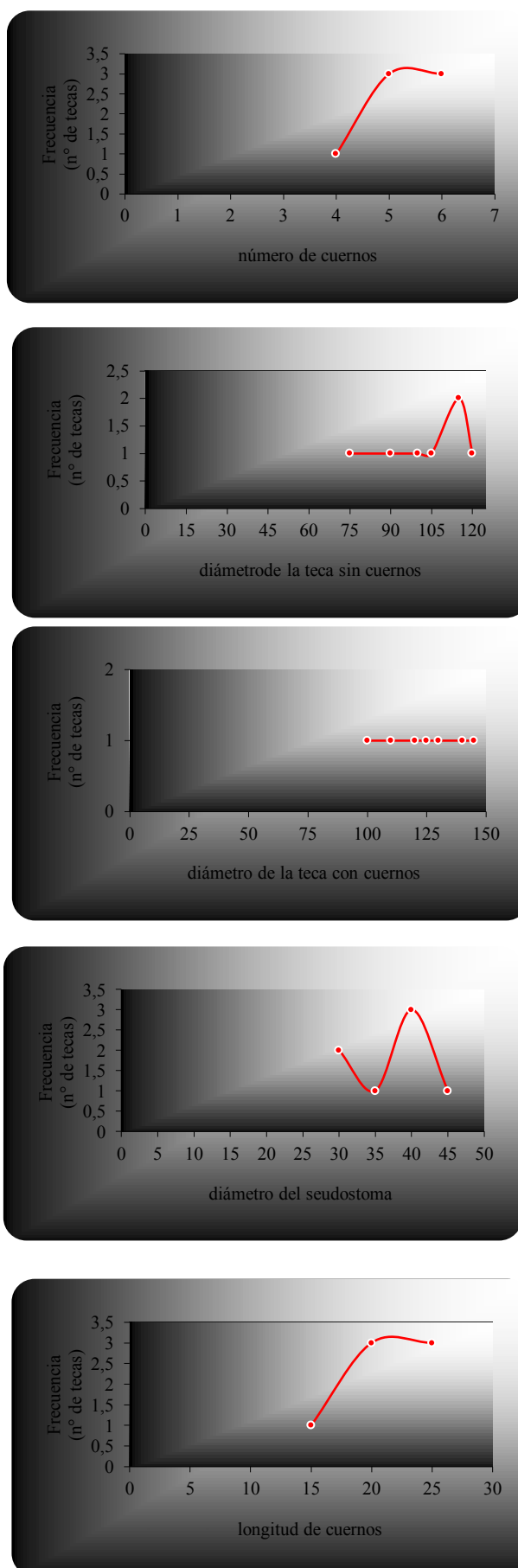
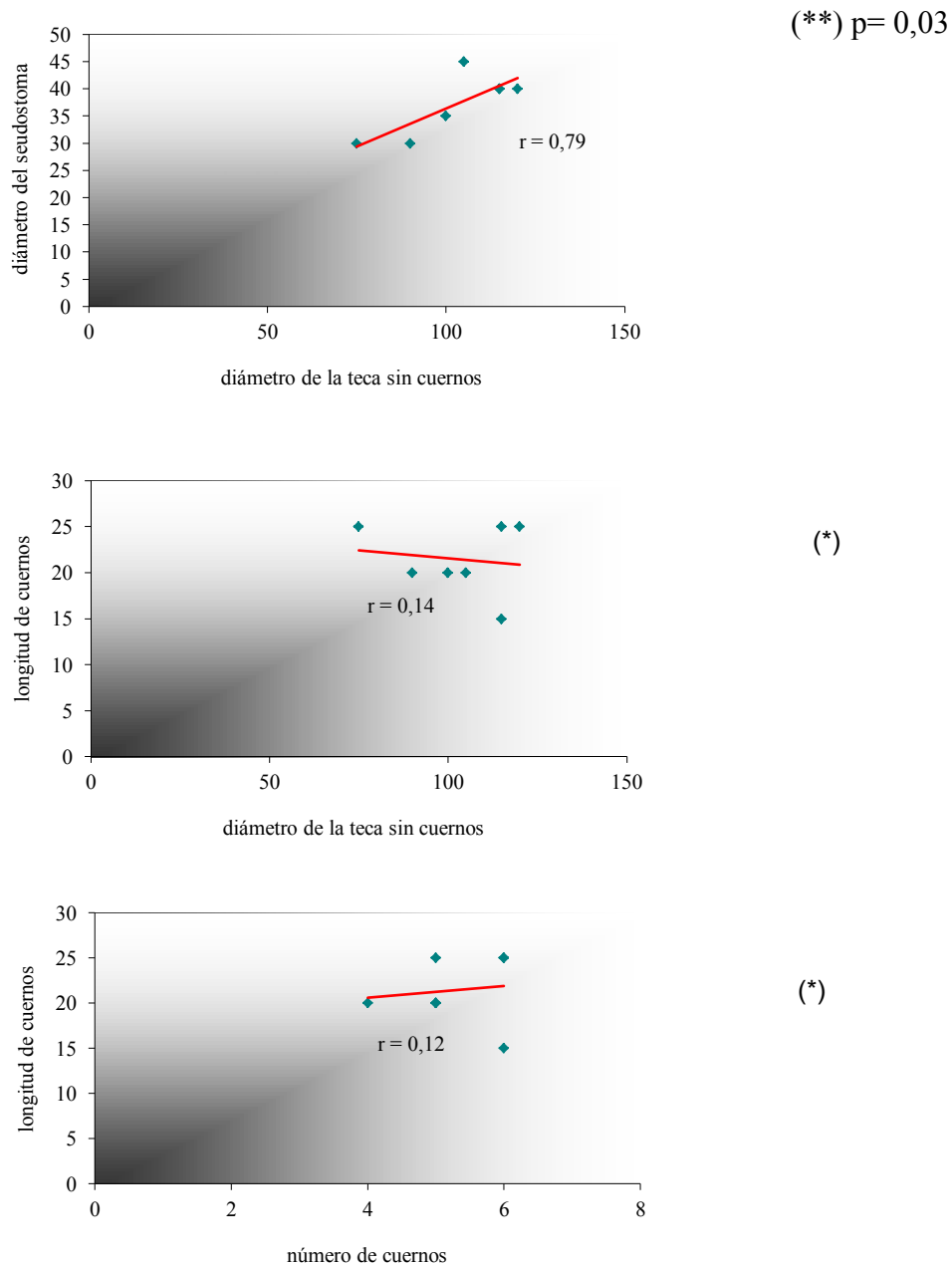


Figura 249 - Diagramas de correlación de los caracteres morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 97, alimentados con células de levadura



(*) diferencias no significativas para $P < 0,05$

(**) diferencias significativas

Tabla 44 - Principales parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 98, alimentados con células de levadura (todas las medidas están expresadas en μm).

	N° espinas	Diám. s/esp.	Diám. c/esp.	Diám. seud.	Long. esp.
1	5	100	130	30	30
2	5	140	175	45	35
3	3	115	140	35	25
4	6	135	165	45	30
Media	4,75	122,5	152,5	38,75	30
Máximo	6	140	175	45	35
Mínimo	3	100	130	30	25

Figura 250 - Variaciones morfológicas y morfométricas en individuos de *Centropyxis aculeata* obtenidas en el cultivo N° 98 alimentados con células de *Saccharomyces cerevisiae*.

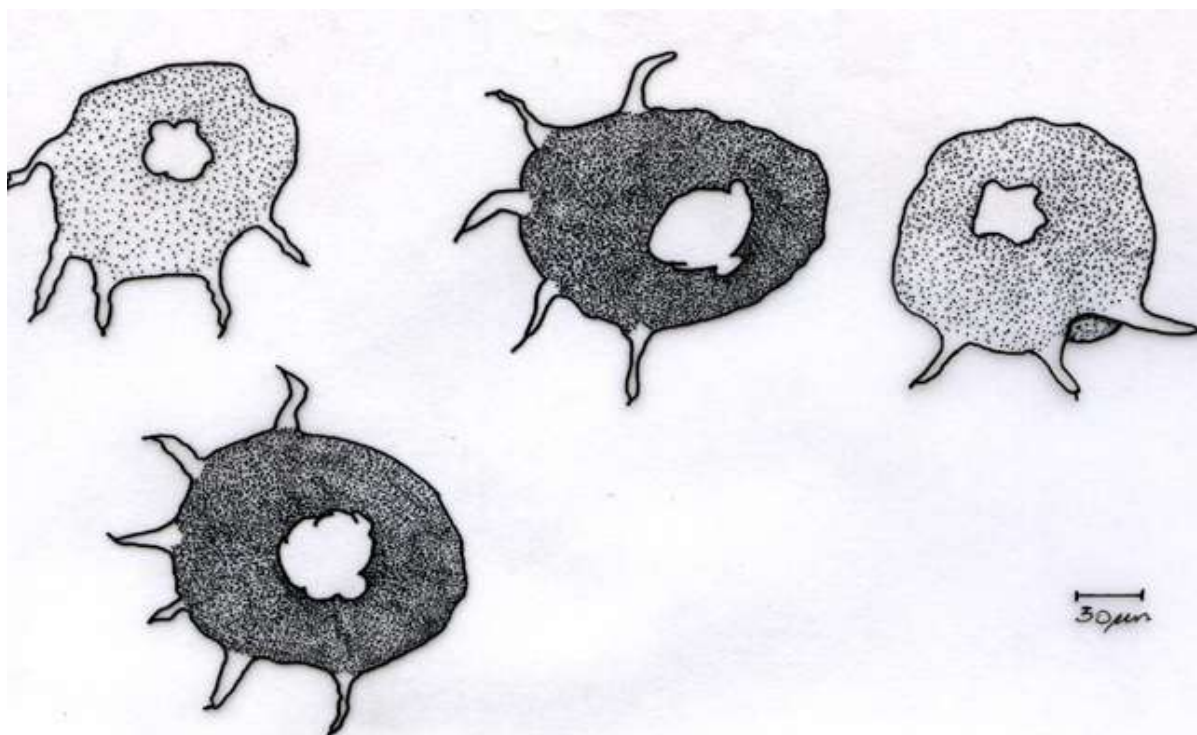


Figura 251 - Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en el Cultivo N° 98 alimentados con células de levadura.

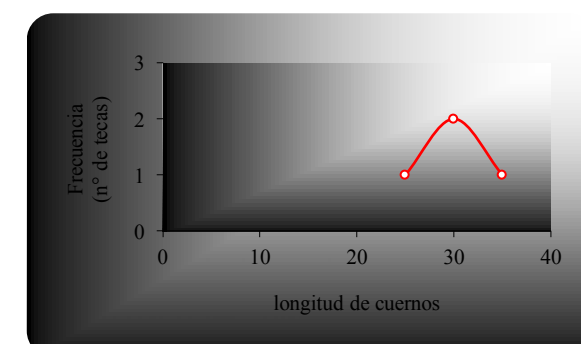
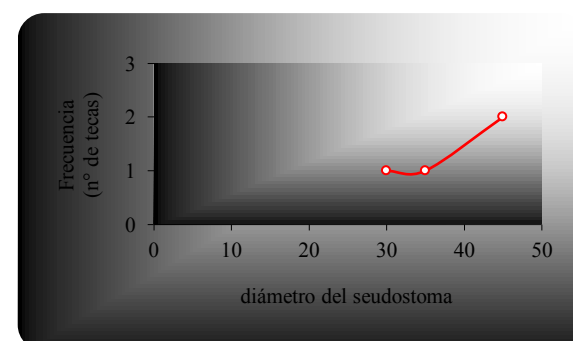
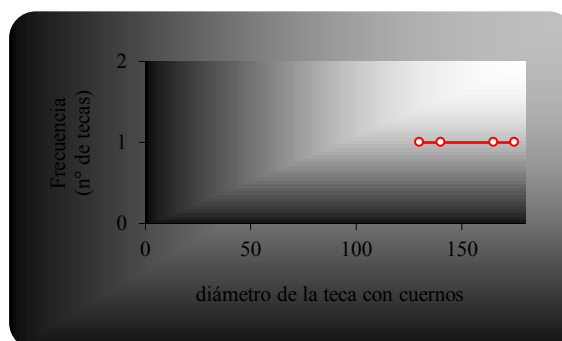
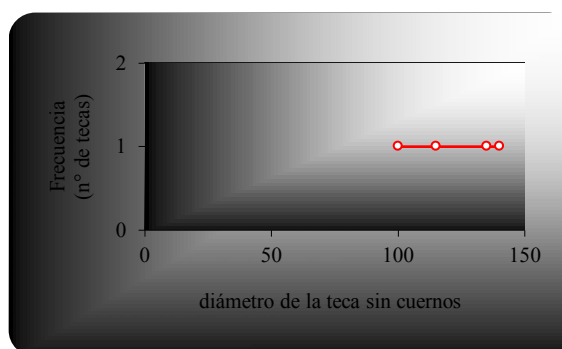
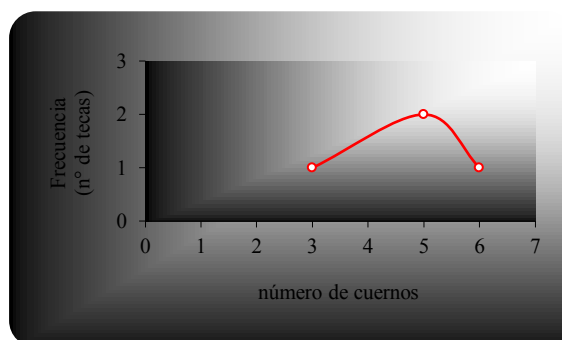
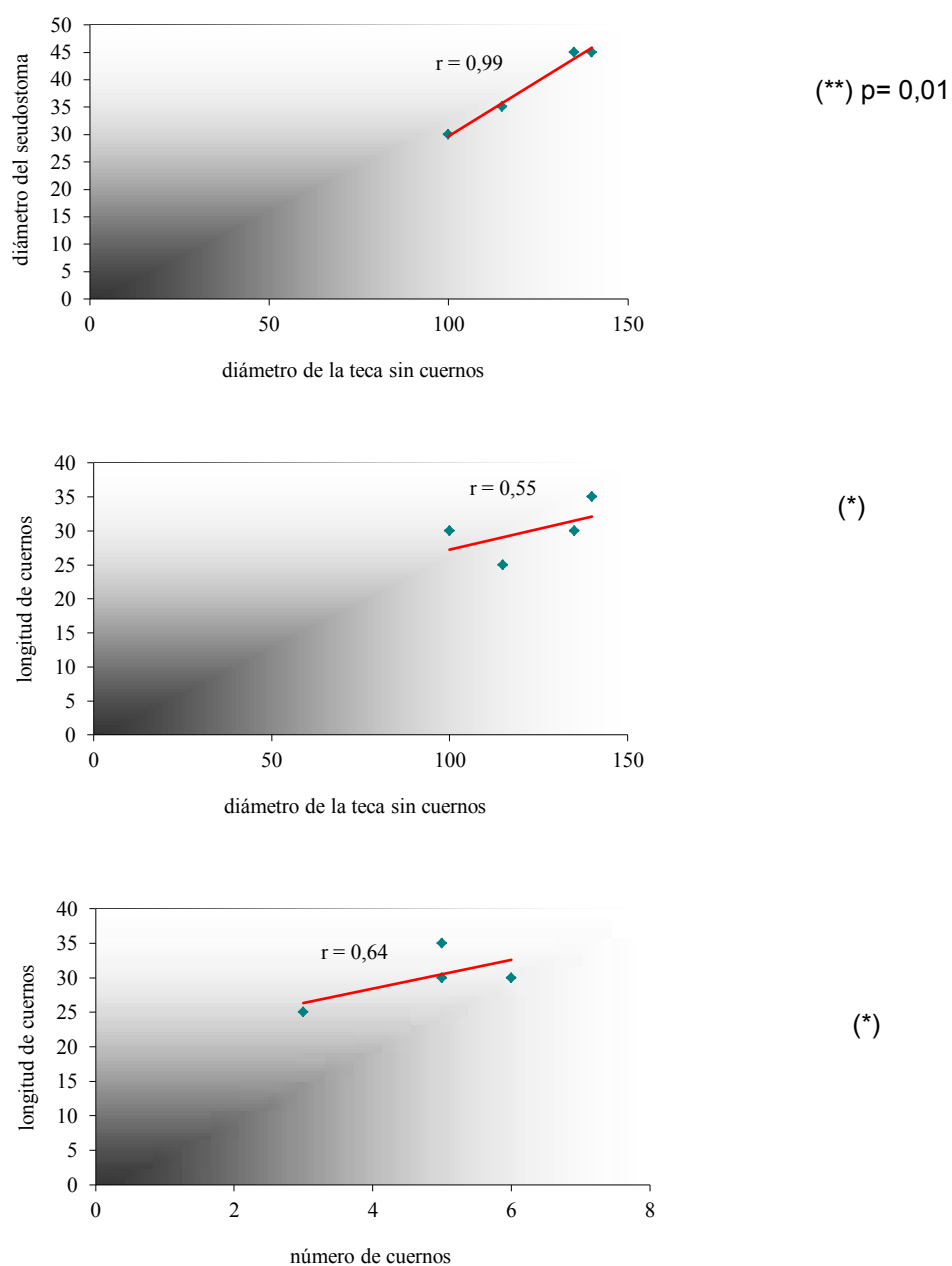


Figura 252 - Diagramas de correlación de los caracteres morfométricos de *Centropyxis aculeata* en cultivo N° 98, alimentadas con células de levadura



$(*)$ diferencias no significativas para $P < 0,05$

$(**)$ diferencias significativas

Tabla 45 - Estadísticos de los principales parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en ambientes lénticos del partido de Magdalena.

jun-98	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	4,54	100,61	124,10	35,12	21,92
máximo	10	140	175	60	35
mínimo	0	70	80	20	10
desvío	2,05	21,69	28,61	9,18	7,75
coef. var.	0,45	0,22	0,23	0,26	0,35

jul-98	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	3,94	97,81	118,00	33,13	21,33
máximo	7	135	155	55	40
mínimo	0	65	80	20	10
desvío	1,54	19,17	22,65	8,30	6,94
coef. var.	0,39	0,20	0,19	0,25	0,33

ago-98	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	4,70	103,98	129,94	36,36	25,63
máximo	8	140	165	60	45
mínimo	2	70	85	20	10
desvío	1,22	14,74	18,22	7,10	7,98
coef. var.	0,26	0,14	0,14	0,20	0,31

dic-98	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	4,46	91,29	112,43	34,43	21,86
máximo	8	120	160	50	40
mínimo	1	60	80	20	10
desvío	1,98	16,82	19,94	7,55	6,76
coef. var.	0,44	0,18	0,18	0,22	0,31

mar-99	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	4,93	95,50	116,50	35,17	20,50
máximo	9	120	140	50	30
mínimo	2	70	85	20	10
desvío	1,26	17,39	18,67	9,05	4,02
coef. var.	0,25	0,18	0,16	0,26	0,20

jun-99	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	4,73	102,67	124,00	36,50	23,17
máximo	8	140	175	60	35
mínimo	6	140	165	50	25
desvío	1,53	21,20	25,24	8,22	7,37
coef. var.	0,32	0,21	0,20	0,23	0,32

Tabla 45 - Estadísticos de los principales parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en ambientes lénticos del partido de Magdalena.

ago-99	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	4,53	120,67	146,33	40,83	25,33
máximo	9	170	195	60	40
mínimo	2	75	90	25	10
desvío	1,72	22,92	24,84	7,78	5,86
coef. var.	0,38	0,19	0,17	0,19	0,23

oct-99	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	4,00	106,67	129,00	37,83	22,00
máximo	8	120	140	45	30
mínimo	1	90	110	30	10
desvío	1,46	7,23	9,04	4,68	5,51
coef. var.	0,37	0,07	0,07	0,12	0,25

may-00	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	7,09	100	130	40,45	30
máximo	12	140	180	60	50
mínimo	4	50	70	25	15
desvío	3,30	35,21	45,11	14,74	11,62
coef. var.	0,47	0,35	0,35	0,36	0,39

jun-00	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	5,17	105,33	129,17	35,33	25,00
máximo	10	140	170	55	35
mínimo	2	65	90	25	15
desvío	1,88	24,03	26,13	7,76	5,87
coef. var.	0,36	0,23	0,20	0,22	0,23

jul-00	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	4,08	119,20	144,79	42,60	23,96
máximo	9	160	180	60	35
mínimo	0	80	95	20	10
desvío	2,04	21,05	25,43	9,80	7,80
coef. var.	0,50	0,18	0,18	0,23	0,33

ago-00	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	4,50	133,00	157,67	44,83	23,67
máximo	9	160	185	60	30
mínimo	1	85	100	30	10
desvío	2,05	18,64	18,60	8,95	5,07
coef. var.	0,45	0,14	0,12	0,20	0,21

Tabla 45 - Estadísticos de los principales parámetros morfométricos de *Centropyxis aculeata* en ambientes lénticos del partido de Magdalena.

sep-00	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	4,63	122,17	145,83	43,67	23,83
máximo	9	150	200	60	55
mínimo	1	80	90	30	10
desvío	1,96	18,60	23,57	7,87	8,48
coef. var.	0,42	0,15	0,16	0,18	0,36

oct-00	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	6,00	91,43	115,71	32,86	20,00
máximo	9	120	145	40	25
mínimo	3	70	85	20	15
desvío	2,16	19,52	21,49	7,56	5,00
coef. var.	0,36	0,21	0,19	0,23	0,25

nov-00	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	5,17	111,50	134,33	42,00	22,50
máximo	9	130	160	50	35
mínimo	3	65	85	30	10
desvío	1,51	14,63	18,74	6,90	7,63
coef. var.	0,29	0,13	0,14	0,16	0,34

dic-00	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	6,23	113,00	138,83	44,17	27,17
máximo	12	130	170	50	40
mínimo	2	80	100	40	15
desvío	1,92	10,64	15,79	3,96	6,91
coef. var.	0,31	0,09	0,11	0,09	0,25

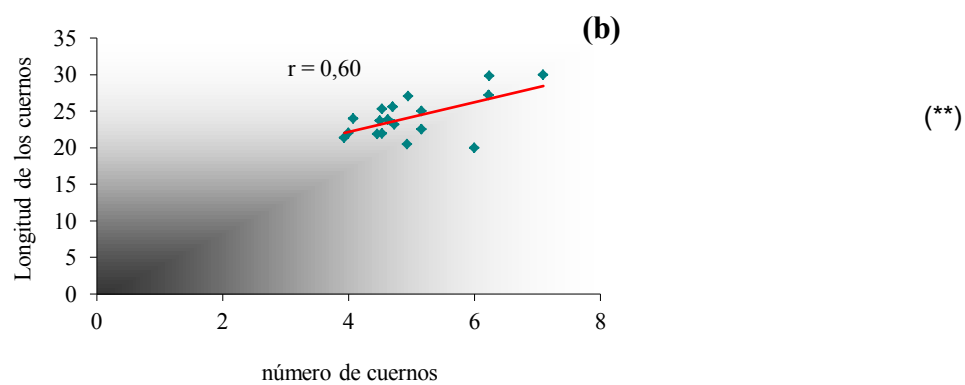
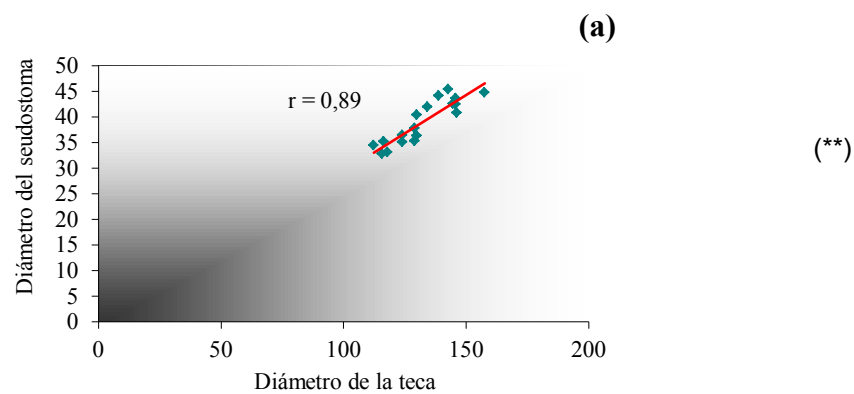
ene-01	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	6,24	112,60	142,80	45,40	29,80
máximo	10	130	160	60	40
mínimo	3	75	105	35	25
desvío	1,85	10,52	11,28	6,28	4,44
coef. var.	0,30	0,09	0,08	0,14	0,15

feb-01	N° de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. cuernos
media	4,95	118,64	145,91	42,50	27,05
máximo	9	160	195	60	40
mínimo	2	80	100	25	10
desvío	2,08	19,41	23,13	9,10	8,68
coef. var.	0,42	0,16	0,16	0,21	0,32

Figura 253- *Centropyxis aculeata* en provincia Buenos Aires, Argentina.

(a) Diagrama de correlación entre diámetro de la teca y diámetro del pseudostoma.

(b) Diagrama de correlación entre longitud y número de cuernos.



(**) diferencias significativas para $p = 0,01$

DIFFLUGIA CORONA

Esta especie presenta cinco caracteres estructurales marcados, cada uno de los cuales pueden contarse y medirse: (1) número de cuernos sobre la superficie de la teca; (2) longitud de la teca; (3) ancho de la teca; (4) diámetro del pseudostoma y (5) número de dientes presentes en el pseudostoma. Todos estos caracteres son producidos en el momento de la fisión, y los organismos no crecen en tamaño a lo largo de su ciclo de vida.

Los resultados del análisis morfométrico, obtenidos en poblaciones de la provincia de Chaco durante la primavera de 1997 y el otoño de 1998, y aquellos registrados en la provincia de Buenos Aires durante el período 1998-2001, se exponen en las tablas 46, 47 y 48, respectivamente.

Los especímenes evaluados en cada ocasión de muestreo, demostraron una amplia variación en sus caracteres morfométricos. Las variaciones típicas se muestran en la figura 254, la que representa individuos ideales dibujados en la misma escala.

Provincia de Chaco

Las poblaciones de *Diffugia corona* obtenidas durante la primavera (Fig. 255) presentaron dimensiones marcadamente superiores, respecto de las registradas durante el otoño (Fig. 256).

El número de cuernos no varió significativamente entre las poblaciones analizadas; se registraron desde organismos carentes de ellos hasta aquellos con un número máximo de seis (otoño) y siete (primavera).

En la primavera, la longitud de las tecas varió de 100 μm a 220 μm , el ancho de 100 μm a 230 μm y el diámetro del pseudostoma de 30 μm a 90 μm (Tabla 46). En los individuos de otoño, la longitud osciló entre 50 μm y 120 μm , el ancho de 50 μm a 130 μm y el diámetro del pseudostoma de 20 μm a 60 μm (Tabla 47). El número de dientes presentes en la región oral de la teca, fue ligeramente mayor en la primera de las poblaciones (media = 11,62 y 9,75, respectivamente).

El diámetro de la teca y el del pseudostoma (Fig. 257c) están estrechamente relacionados en otoño ($r = 0,63$); en primavera esta relación no es significativa (Fig. 257a). En tanto, existe una marcada correlación entre el diámetro y longitud de la teca en ambas estaciones climáticas (Fig. 257c y d).

Provincia de Buenos Aires

Los valores de los estadísticos de los principales parámetros morfométricos evaluados por mes se muestran en la tabla 48.

Los representantes de la especie presentan un diámetro de la teca superior a 170 μm en los meses de junio y julio, en tanto en los meses de diciembre y enero los valores máximos registrados no superan las 100 μm . Los cuernos, en promedio, fueron tres, con un mínimo de dos y un máximo de ocho registrado durante mayo de 2000.

La longitud de la teca osciló entre 80 μm y 187 μm , el ancho entre 88 μm y 204 μm , y el diámetro del pseudostoma de 30 μm a 76 μm , presentando un mínimo de siete y un máximo de 19 dientes (Tabla 49).

Como puede observarse (Fig. 258) existe una marcada correlación entre el diámetro del pseudostoma y el ancho de la teca ($r = 0,81$) y entre el ancho y longitud de la teca ($r = 0,94$).

De la comparación de las distribuciones de frecuencias de los parámetros morfométricos de las tres poblaciones analizadas (Fig. 259), se desprende que:

- ✓ la mayoría de los individuos de las tres poblaciones presentan entre tres y cuatro cuernos en sus tecas (Fig. 259a);
- ✓ la curva de distribución de la longitud de las tecas (Fig. 259b), en las muestras de la provincia de Chaco, exhiben dos picos. La mayor parte de los individuos de primavera presentan tecas de 160 μm de longitud, en tanto en los de otoño las tecas más numerosas presentan una longitud aproximada de 80 μm . En las poblaciones de la provincia de Buenos Aires, existe una tendencia a formar dos grupos, superior e inferior, con respecto a la longitud de las tecas. En este caso, un número máximo de tecas tienen longitudes entre 80 μm y 100 μm y el otro máximo corresponde a longitudes de 180-190 μm , mientras pocos representantes de la especie tienen longitudes entre 110 μm y 160 μm ;
- ✓ la curva de distribución del ancho de la teca, al igual que la de la longitud, muestra dos picos de distribución para las poblaciones de Chaco. Los individuos de primavera presentan tecas más anchas que los de otoño. Para la provincia de Buenos Aires, el rango de 80 μm a 175 μm de ancho está representado por un alto número de tecas (Fig. 259c);
- ✓ en relación al diámetro del pseudostoma, las poblaciones presentan las frecuencias más altas entre 30 μm y 50 μm (Fig. 259d).

Tabla 46- Estadísticos correspondientes a *Diffflugia corona* (primavera), en Chaco, Argentina.

	Longitud (μm)	Ancho(μm)	Seudostoma(μm)	Nº de cuernos	A / Ps	nºde dientes
n	100	100	100	100	100	100
Media	159	162,8	55,6	3,34	3,03	11,62
Desvío	23,69	25,23	12,17	1,49	0,63	1,48
Coef. variación	0,15	0,15	0,22	0,45	0,63	0,13
Valor máximo	220	230	90	7	5,33	16
Valor mínimo	100	100	30	0	1,71	9

Tabla 47- Estadísticos correspondientes a *Diffflugia corona* (otoño), en Chaco, Argentina.

	Longitud(μm)	Ancho(μm)	Seudostoma(μm)	Nº de cuernos	A / Ps	nºde dientes
n	100	100	100	100	100	100
Media	80,1	81,2	36,5	3,33	2,26	9,75
Desvío	15,47	17,24	7,57	1,14	0,4	0,87
coef. var.	0,19	0,21	0,21	0,34	0,18	0,09
Valor máximo	120	130	60	6	3,25	12
Valor mínimo	50	50	20	0	1,4	9

Tabla 48- Estadísticos correspondientes a *Diffflugia corona*, en ambientes lénticos del partido de Magdalena, Buenos Aires, Argentina.

	Longitud(μm)	Ancho(μm)	Seudostoma(μm)	Nº de cuernos	A / Ps	nºde dientes
n	428	428	428	428	428	428
Media	131,69	144,61	51,49	3,07	2,80	12,14
Desvío	39,72	40,11	12,13	0,62	0,37	1,61
coef. var.	0,30	0,28	0,24	0,20	0,13	0,13
Valor máximo	187,17	204,33	76,17	4,23	3,71	15,53
Valor mínimo	80,00	88,33	30,00	2,17	2,07	10,14

Figura 254 – Individuos ideales de *Diffugia corona* en poblaciones de campo de las provincias de Chaco y Buenos Aires. (escala = 50 μ m).

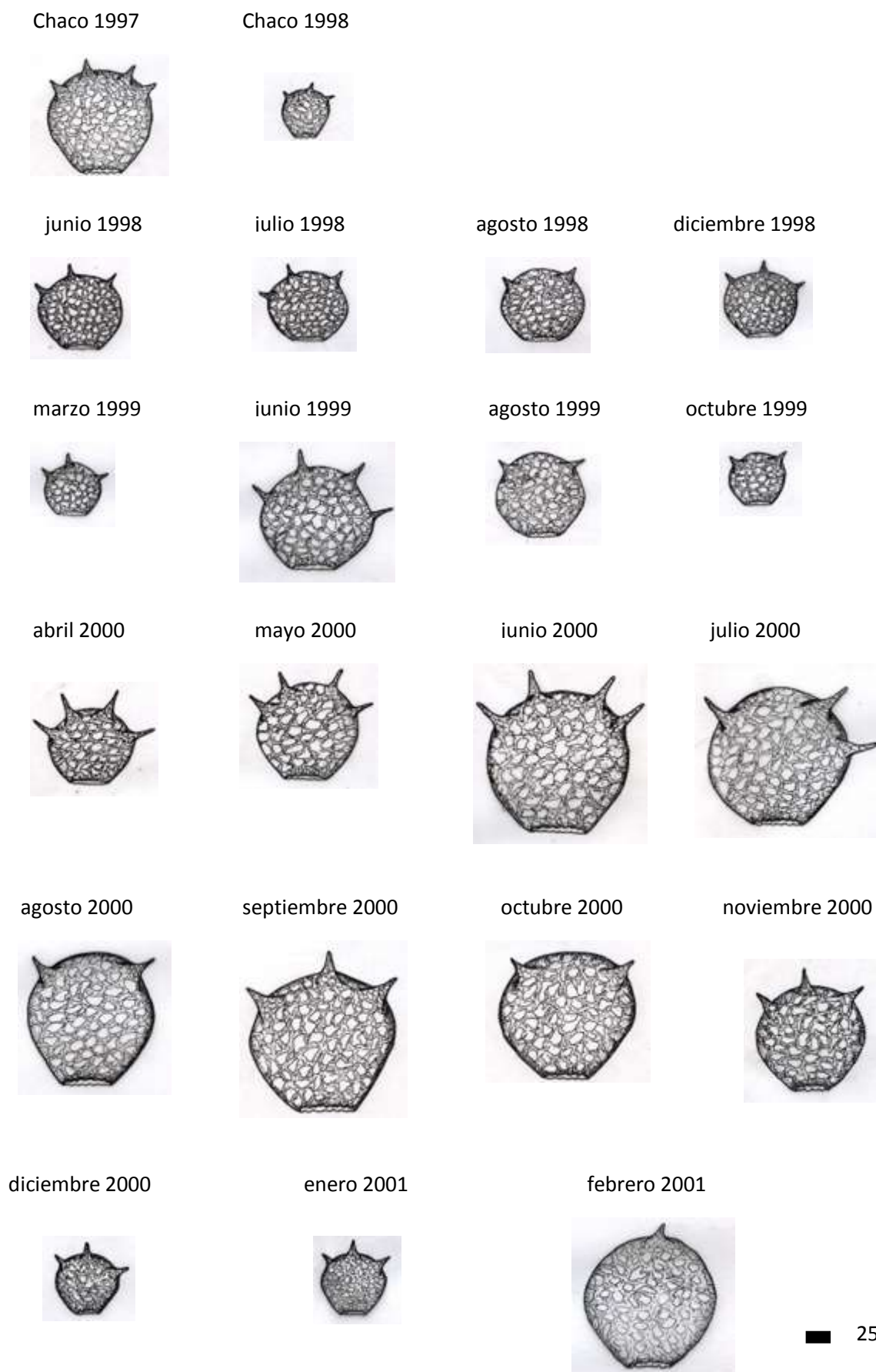


Figura 255- *Diffugia corona*. Ejemplar de primavera de la provincia de Chaco (escala = 50 μm).

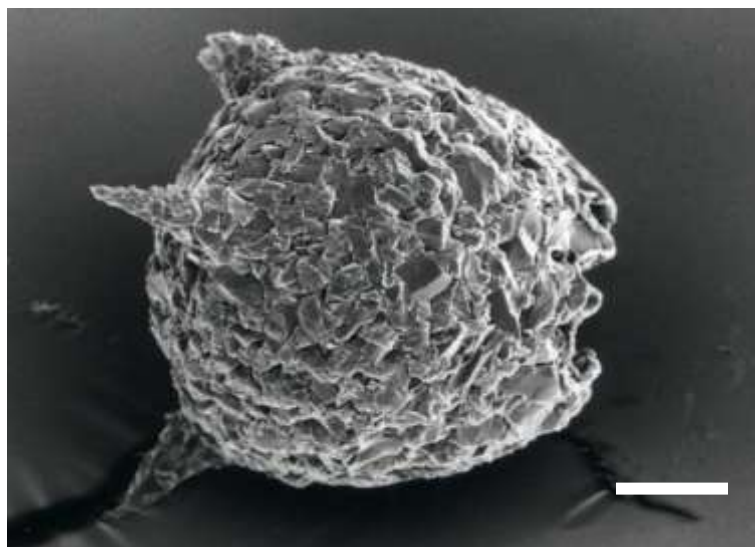


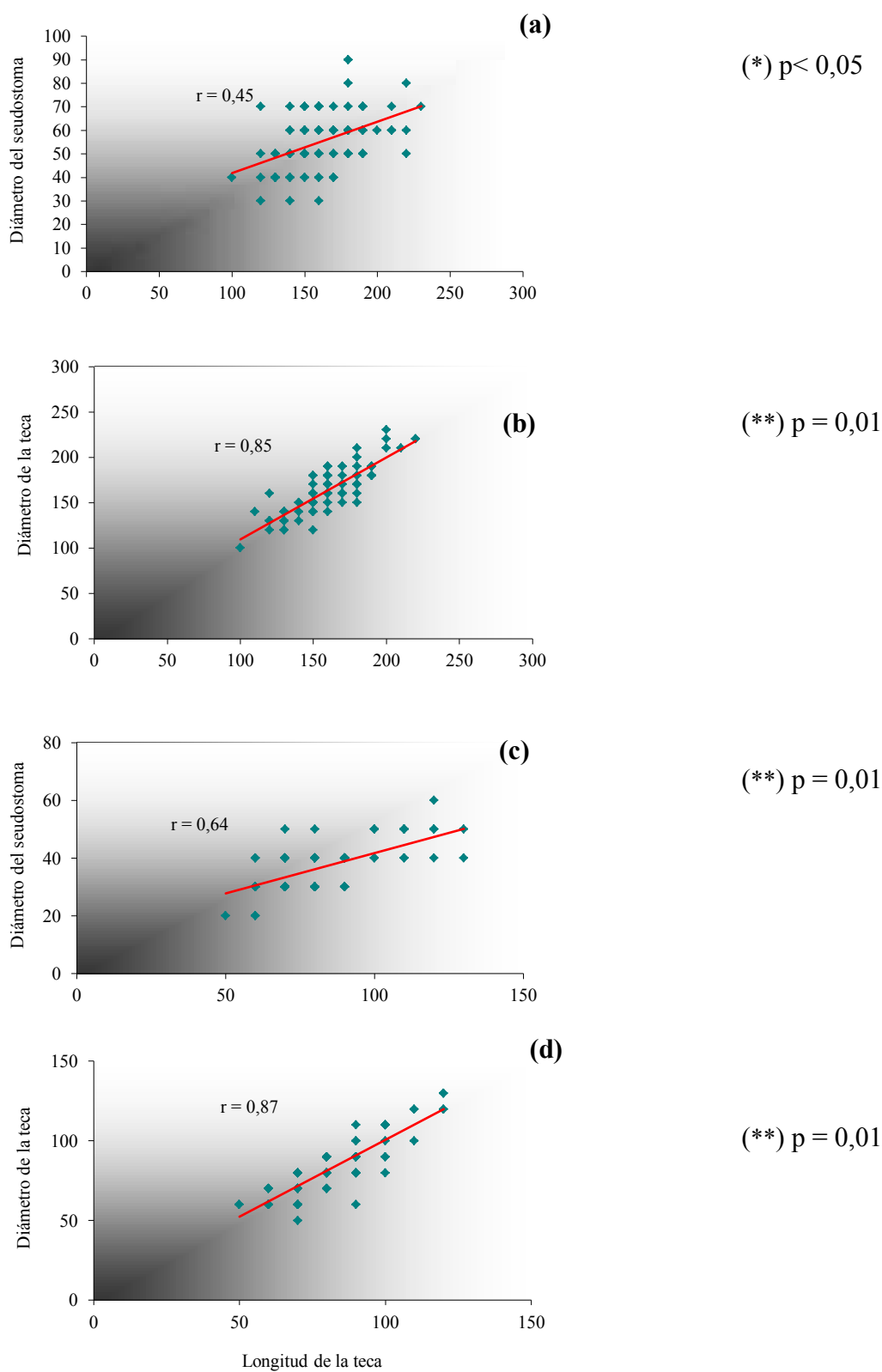
Figura 256- *Diffugia corona*. Ejemplar de otoño de la provincia de Chaco (escala = 50 μm).



Figura 257- *Diffflugia corona* en provincia Chaco, Argentina.

(a), (c) Correlación entre diámetro de la teca y diámetro del pseudostoma.

(b), (d) Correlación entre diámetro y longitud de las tecas.



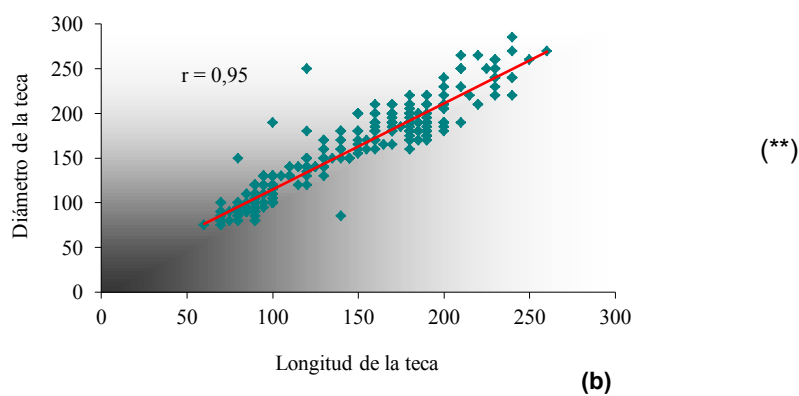
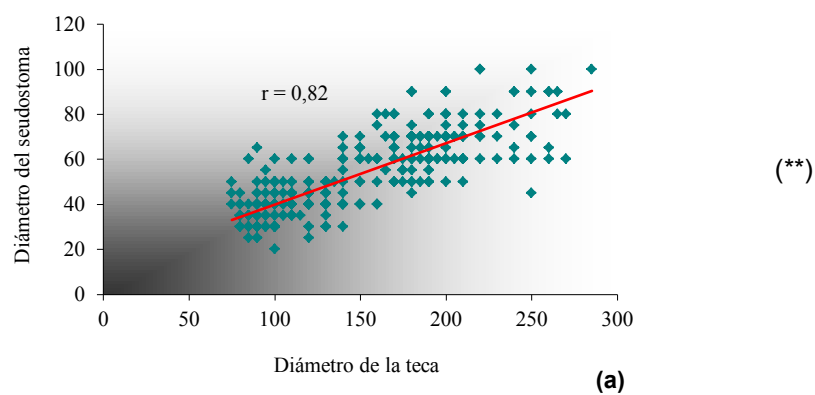
(*) diferencias no significativas

(**) diferencias significativas

Figura 258- *Diffflugia corona* en Provincia de Buenos Aires, Argentina.

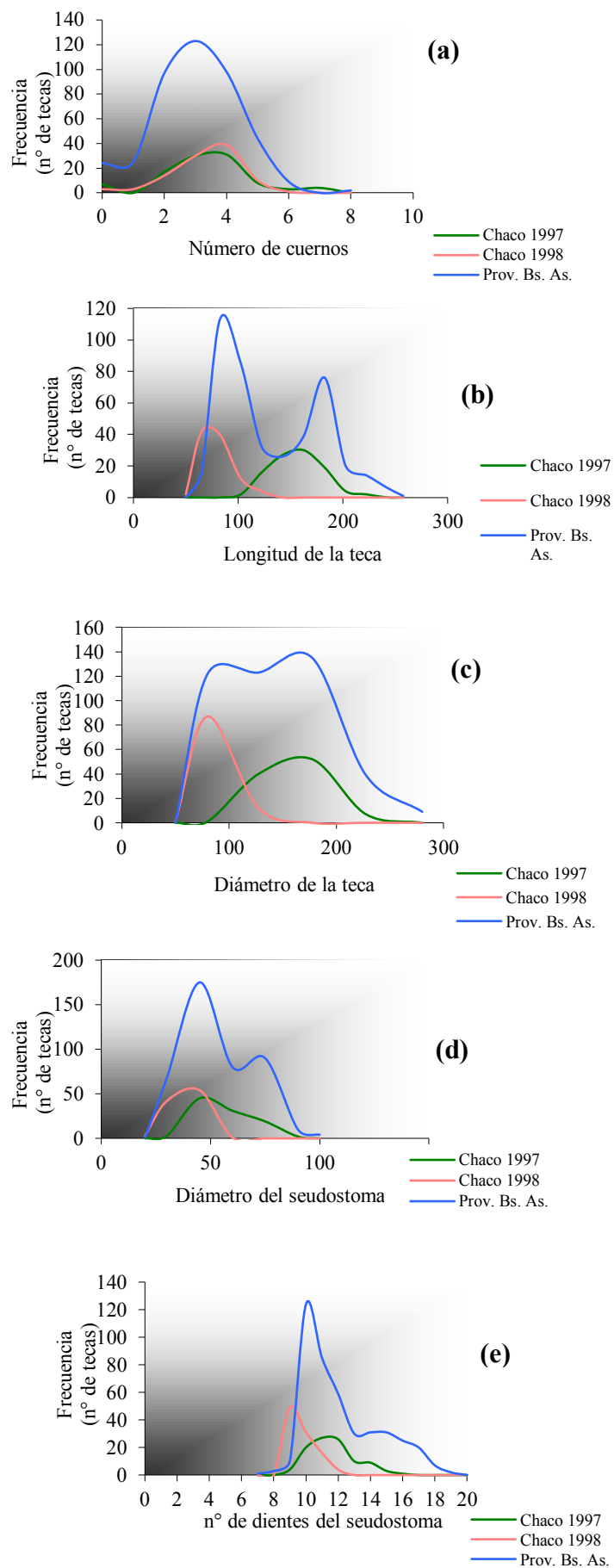
(a) Correlación entre diámetro de la teca y diámetro del pseudostoma.

(b) Correlación entre diámetro y longitud de las tecas.



(**) diferencias significativas para $p = 0,01$

Figura 259 -Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de *Diffugia corona* en poblaciones naturales de las provincias de Chaco y Buenos Aires



NETZELIA CORRENTINA**Provincia de Chaco**

En muestras de esta provincia, la longitud de las tecas varió entre 245 μm y 295 μm , el diámetro de 150 μm a 175 μm y el diámetro del pseudostoma de 54 μm a 69 μm ; estos individuos presentaron siempre una protuberancia posterior bien desarrollada (Fig. 140) con una longitud promedio de 48,11 μm (Tabla 49).

Los parámetros morfométricos de la teca no mostraron correlación entre ellos (Fig. 260).

Provincia de Buenos Aires

Las poblaciones de *N. correntina* presentaron dimensiones ligeramente mayores en el mes de mayo (Tabla 50 y 51). la protuberancia posterior estuvo, en general, poco desarrollada (Fig. 261) o ausente (Fig. 262).

Al igual que en las poblaciones de la provincia de Chaco, no existe correlación entre los caracteres morfométricos (Fig. 263).

Comparando las curvas de distribución entre las tres poblaciones analizadas (Fig. 264), se observa que, en general existe un solapamiento entre poblaciones de la provincia de Buenos Aires, en tanto las tecas analizadas en la provincia de Chaco presentan dimensiones mayores en los tres parámetros graficados.

Tabla 49 - Estadísticos correspondientes a *Netzelia correntina* en ambientes lénticos de Chaco, Argentina, octubre de 1997.

	Longitud (µm)	Diámetro (µm)	Seudostoma (µm)	Long. Cuernos (µm)	D/ Altura	Seudos/ Diam.
n	9	9	9	9	9	9
media	268,89	161,00	62,22	48,11	0,56	0,39
máximo	295	175,00	69,00	56,00	0,65	0,43
mínimo	245	150,00	54,00	36,00	0,50	0,33
valor máximo	15,21	7,92	5,33	7,17	0,05	0,03
valor mínimo	0,06	0,05	0,09	0,15	0,09	0,09

Tabla 50 - Estadísticos correspondientes a *Netzelia correntina* en ambientes lénticos del partido de Magdalena, Buenos Aires, Argentina, abril de 2001

	Longitud (µm)	Diámetro (µm)	Seudostoma (µm)	Long. Cuernos (µm)	D/ Altura	Seudos/ Diam.
n	30	30	30	30	30	30
media	206,05	133,29	56,67	20,30	0,65	0,43
desvío	11,94	6,91	5,41	7,36	0,05	0,05
coef. var.	0,06	0,05	0,10	0,36	0,08	0,11
valor máximo	233,10	149,80	68,00	33,30	0,76	0,51
valor mínimo	183,00	123,20	46,60	9,99	0,57	0,33

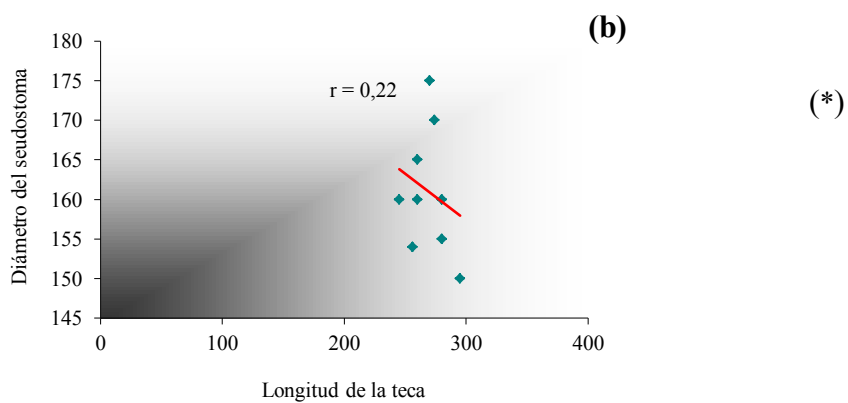
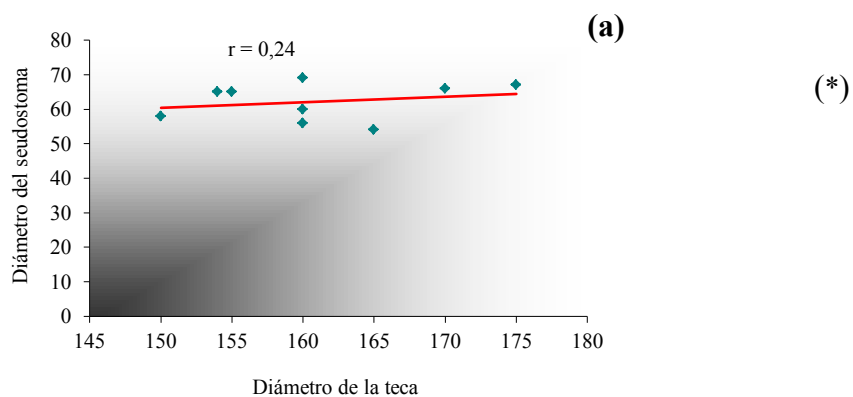
Tabla 51 - Estadísticos correspondientes a *Netzelia correntina* en ambientes lénticos del partido de Magdalena, Buenos Aires, Argentina, mayo de 2001

	Longitud (µm)	Diámetro (µm)	Seudostoma (µm)	Long. Cuernos (µm)	D/ Altura	Seudos/ Diam.
n	30	30	30	30	30	30
media	219,30	142,18	49,35	22,64	0,65	0,35
desvío	17,13	7,41	7,41	7,58	0,06	0,05
coef. var.	0,08	0,05	0,15	0,33	0,09	0,14
valor máximo	250,00	156,50	64,00	36,60	0,75	0,45
valor mínimo	189,80	126,50	39,90	6,60	0,51	0,27

Figura 260- *Netzelia correntina* en provincia de Chaco, Argentina.

(a) Correlación entre diámetro de la teca y diámetro del seudostoma.

(b) Correlación entre diámetro y longitud de las tecas.



(*) diferencias no significativas para $P < 0,05$

Figura 261- *Netzelia correntina*. Ejemplar con protuberancia terminal poco desarrollada (escala = 50 μ m).

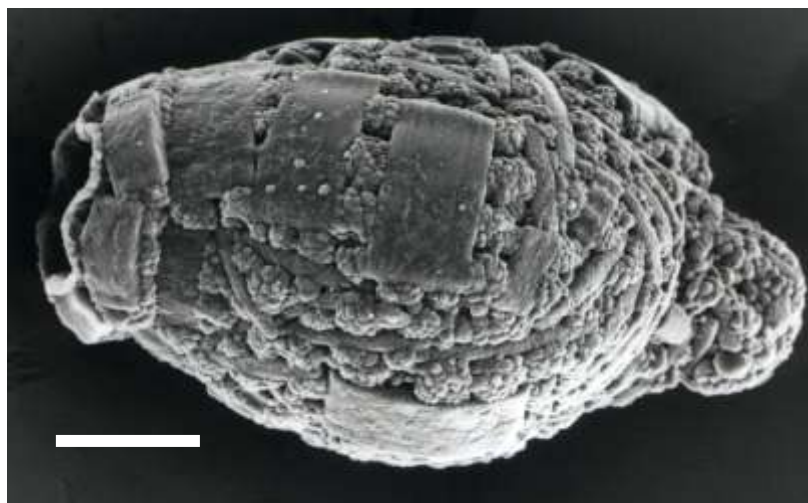


Figura 262- *Netzelia correntina*. Ejemplar sin protuberancia terminal (escala = 50 μ m).

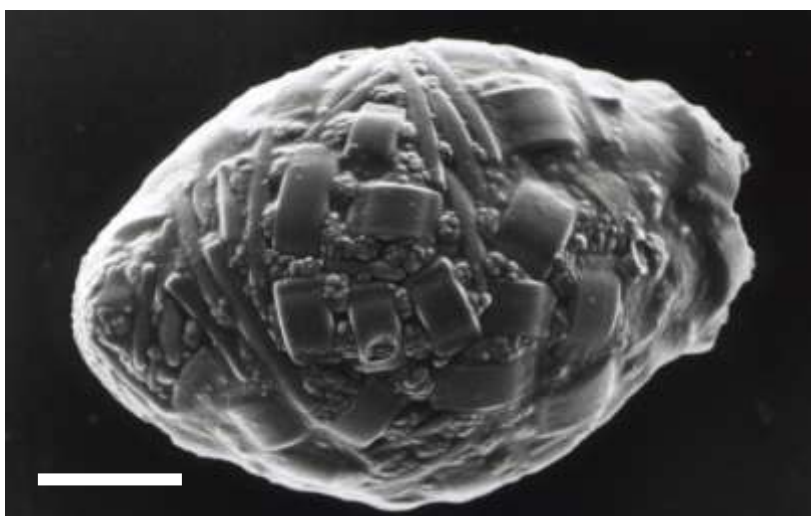
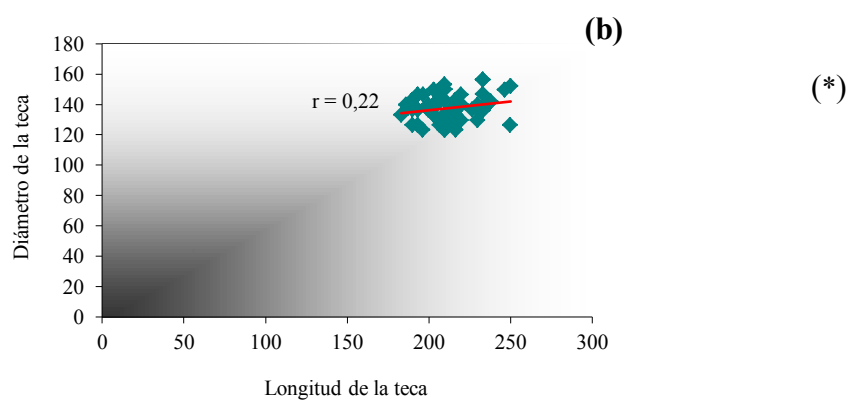
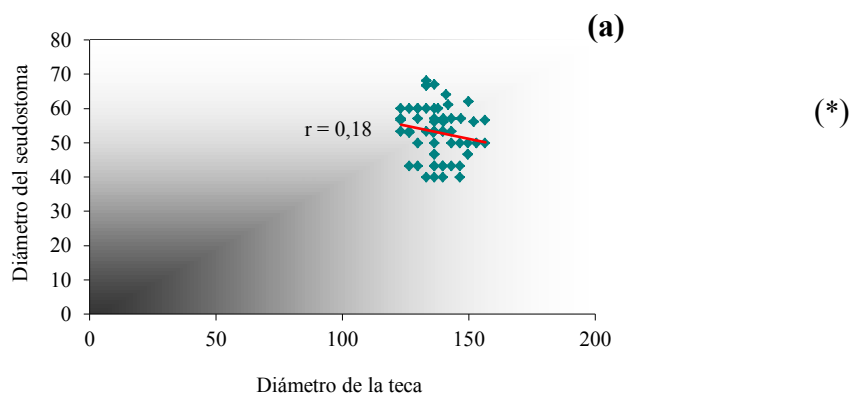


Figura 263- *Netzelia correntina* en provincia de Buenos Aires, Argentina.

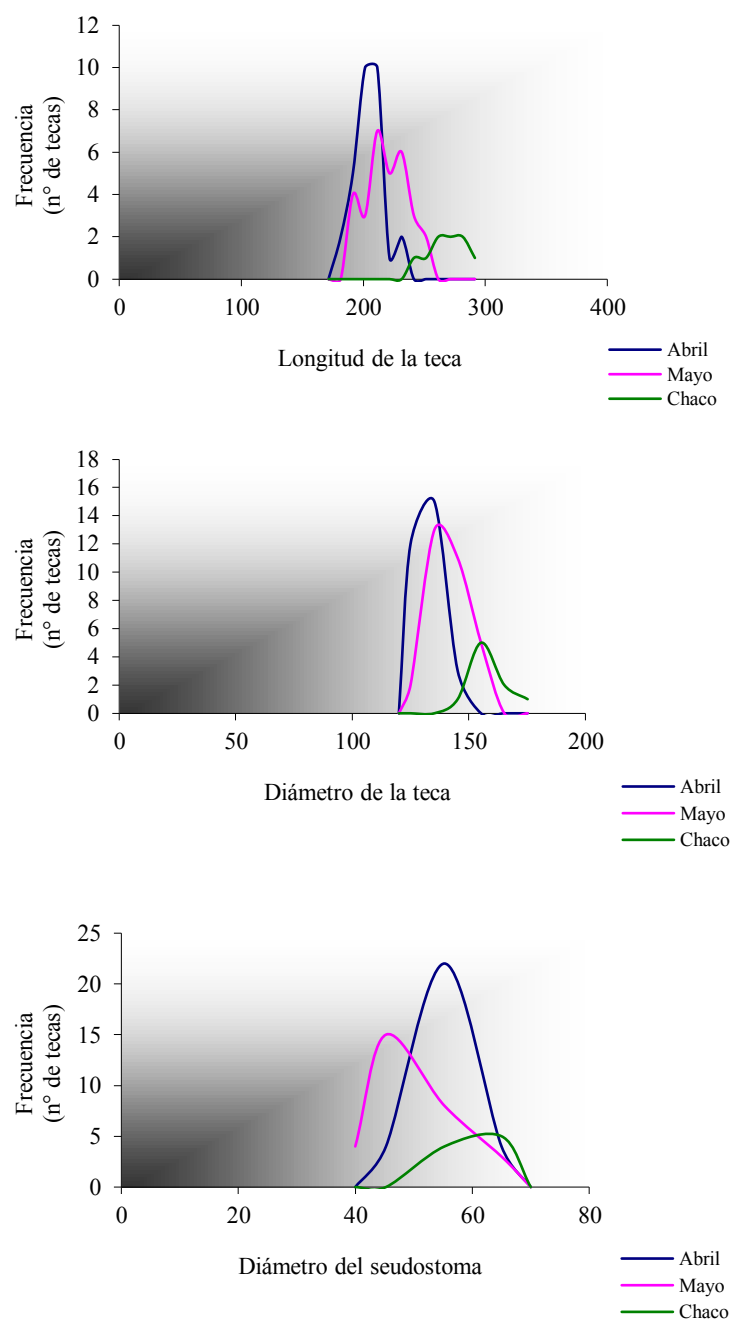
(a) Correlación entre diámetro de la teca y diámetro del seudostoma.

(b) Correlación entre diámetro y longitud de las tecas.



(*) diferencias no significativas para $P < 0,05$

Figura 264- Análisis de frecuencia de los parámetros morfométricos de *Netzelia correntina* en poblaciones naturales de las provincias de Chaco y Buenos Aires



IV. 4. Discusión

Las curvas de crecimiento poblacional se ajustaron al patrón logarítmico.

Independientemente de la dieta suministrada, *Arcella dentata* y *A. discoides* presentaron altas tasas de reproducción. Heal (1964) consideró a *Arcella* principalmente como consumidor algal, pero capaz de servirse de un amplio rango de microorganismos. Las presentes observaciones concuerdan con las del mencionado autor puesto que, aunque los coeficientes de crecimiento son ligeramente superiores en un tratamiento algal, no existen diferencias significativas respecto de los otros tratamientos. La rápida duplicación de las poblaciones cualquiera sea el alimento del que se sirvan, justifica la ocurrencia constante y las densidades elevadas de los representantes del género, tanto en el plancton como en el pleuston.

En otras especies, la división celular demuestra estar influida por el tipo de alimento; tal el caso de *Centropyxis aculeata*, que presenta tasas de crecimiento más altas cuando se suministran células de levadura al medio de cultivo, en tanto ante los otros tratamientos las diferencias no son significativas.

Netzelia wailesi, alimentada con levadura y en cultivos monoclonales, crece más rápidamente -y produce individuos con una morfología tecal diferente de aquella de la célula madre- respecto de las que crecen en cultivos policlonales y bajo idénticas condiciones ambientales. Entre cultivos monoclonales, las tasas de crecimiento son significativamente superiores para organismos alimentados con *Saccharomyces cerevisiae*, poniéndose en evidencia la selectividad de estos frente a las células de levadura como principal fuente de alimentación. Aunque el valor nutricional de la levadura comparada con otras fuentes alimenticias no ha sido determinado, se ha podido observar que durante su suministro la ameba recolecta células en grandes cantidades y, por retracción de los lobópodos, las conduce hacia el pseudostoma formando una masa en dicho orificio. Luego la ameba permanece sedentaria. Esta condición se observa también en *Diffugia urceolata*.

Las especies de *Netzelia* producen partículas silíceas en el citoplasma y por ello fueron removidas del género *Diffugia* por Ogden (1979) quien creó el género *Netzelia* para contener a aquellas que secretan idiosomas. Las partículas tecales son producidas dentro de vacuolas intracelulares por nueva síntesis, o por deposición silícea sobre partículas de alimento no digeridas modificadas en vacuolas digestivas (Anderson, 1987a).

El género también es conocido por incorporar una amplia variedad de materiales en las tecas, produciendo variaciones en la morfología tecal (Meisterfeld, 1984). Resultados de estudios realizados por otros autores muestran que la variación estructural en la morfología de las partículas tecales

está también relacionada con el tipo de alimento consumido por *Netzelia*. Anderson (1989) sugirió que las partículas tecales de forma más regular de organismos que crecen con levadura, resultan de un cambio fundamental en el patrón de biomineralización de la célula.

Anderson (1987a), en cultivos de *Netzelia tuberculata* alimentados con células algales, observó tecas formadas por granos de almidón cubiertos por sílice. A lo largo de sucesivas generaciones en el transcurso del presente estudio, *Netzelia wailesi* presenta tecas con gránulos de morfología y tamaños diferentes, constituidos por células de levadura no digeridas cubiertas por sílice. Al igual que *N. tuberculata*, *N. wailesi* modifica las partículas y las incorpora sobre la teca.

En el cultivo N° 24 de esta última especie, los individuos inoculados en una cápsula de 0,5 cm de diámetro crecen aunque con cierto retraso, que se interpreta como debido al aumento de densidad en relación con el pequeño espacio disponible. Cuando son transferidos a un recipiente de mayor tamaño (1,5 cm de diámetro) el tiempo de duplicación de la población disminuye, confirmando el razonamiento anterior.

Luego de la primera generación de *Netzelia* en cultivos monoclonales se observa la secreción de tecas vacías. Podría tratarse de un fenómeno próximo al de exuviación, al que se hiciera referencia en la introducción de este trabajo. Pese a las numerosas experiencias realizadas, en pocas oportunidades se observó el fenómeno; además, la fragilidad de las tecas vacías resultantes imposibilitó la realización de estudios adicionales para permitir conclusiones sobre este punto.

Cuando *Centropyxis aculeata* y *Netzelia wailesi* crecen juntas en cultivos policlonales, una u otra presentan disminuciones importantes en sus tasas de crecimiento. *C. aculeata* presenta coeficientes de crecimiento más altos en cultivos sin fuente adicional de alimentación y en aquellos con células algales, en tanto *N. wailesi* duplica más rápidamente sus poblaciones cuando se provee a los cultivos de células de levadura. En cultivos monoclonales, *C. aculeata* presenta parámetros de crecimiento significativamente mayores, bajo cualquiera de los tratamientos. Cuando las amebas se desplazan, recogen las partículas de levadura. Durante este proceso se observa un camino sinuoso y libre de partículas en la cápsula de cultivo. Puesto que los representantes del género *Centropyxis* presentan menores velocidades de desplazamiento, se infiere que *Netzelia* explota más rápidamente el recurso alimenticio y como consecuencia resultan tasas reproductivas más elevadas.

Durante el proceso de locomoción, las amebas testáceas extienden los pseudópodos en una dirección determinada, adhieren el extremo al sustrato y luego lo acortan arrastrando la teca hacia adelante. El desplazamiento en los tecamebianos es extremadamente lento, habiéndose realizado pocas observaciones sobre el particular. Entre las velocidades conocidas es posible mencionar las registradas por Deflandre (1929) para *Arcella gibbosa* (60 $\mu\text{m}/\text{min}$) y *Lesquereusia spiralis* (180 a 240 $\mu\text{m}/\text{min}$), y por Chardez (1967) para *A. vulgaris*

(51 a 90 $\mu\text{m}/\text{min}$), *Centropyxis aculeata* (30 $\mu\text{m}/\text{min}$), *C. discoides* (45 $\mu\text{m}/\text{min}$) y *Diffflugia oviformis* (50 $\mu\text{m}/\text{min}$). Las velocidades observadas en el presente trabajo para *C. aculeata* son superiores a las registradas por Chardez (*op. cit.*) y se aproximan más a aquellas de *L. spiralis*. Pese a que los representantes del género *Centropyxis* se describieran como extremadamente lentos, en el transcurso de este estudio muestran elevados grados de actividad, aunque muy inferiores a aquellos registrados para *Netzelia correntina* (1,10 mm/min).

En la mayoría de los cultivos realizados, *Netzelia wailesi*, *Centropyxis aculeata* y *Diffflugia corona* presentan los mayores tiempos de supervivencia. Las dos primeras especies evidencian, también, una alta tasa de crecimiento, mientras *D. corona* sólo se reproduce en dos de los cultivos dando lugar, en cada ocasión, a un solo individuo hijo que no presenta cuernos en la teca.

Chardez (1966) cultivó, en un medio rico en algas, individuos seleccionados de poblaciones salvajes y estudió las modificaciones morfológicas de sus descendientes, encontrando un aumento en el número de cuernos de aproximadamente 30 % de las poblaciones analizadas, así como también un oscurecimiento rápido de las tecas, que atribuyó a la abundancia de quitina como posible reemplazo de los elementos exógenos del medio. Nuestros resultados referidos a la coloración tecal y la disminución del número de cuernos a lo largo de sucesivas generaciones en los individuos de *Centropyxis aculeata* cultivados, no concuerdan con los de dicho autor, pero sí aquellos vinculados a las modificaciones de la morfología tecal y del pseudostoma.

La división celular está precedida por la construcción de una nueva teca, la cual se forma externamente y frente a la región oral de la vieja. Luego de la división, una célula hija se mueve dentro de esa nueva teca (Netzel, 1972). Cuando *Diffflugia urceolata* crece en medios desprovistos de partículas de arena, no experimenta divisiones celulares, lo cual puede atribuirse a la incapacidad de las células para llevar a cabo la fisión binaria sin un suministro adecuado de los materiales necesarios para la construcción de su teca. Otras especies que construyen su teca con xenosomas como *D. corona*, si bien son capaces de dividirse y construir una teca en ausencia de partículas minerales en el medio, sólo experimentaron una división celular y la morfología tecal se vio alterada por la ausencia de cuernos. Por el contrario, en cultivos de laboratorio en un medio desprovisto de células de diatomeas, *Netzelia correntina* se dividió dando lugar en sucesivas generaciones a descendientes con tecas diferenciables de las células progenitoras, tanto en su constitución como en su morfología (Fig. 210).

En las experiencias realizadas en el presente estudio, es evidente que la tasa de crecimiento poblacional de amebas testáceas es dependiente de la identidad de la especie y que, en algunas de ellas, la dieta constituye un factor importante. Así lo confirman las experiencias realizadas con *Centropyxis aculeata* y los representantes del género *Netzelia*, que crecieron mejor en medios enriquecidos con células de levadura. Por otra parte, la fuente de

alimentación no afectó el crecimiento en *Diffflugia urceolata*, pero la ausencia de reproducción en medios desprovistos de granos de arena, pone de manifiesto una clara dependencia del sustrato necesario para la construcción de sus tecas.

La taxonomía de las amebas testáceas está basada casi enteramente en el tamaño, forma y estructura de la teca, pero estos organismos presentan una enorme variabilidad morfológica, tal como lo demuestran trabajos previos (Hegner, 1919; Heal, 1963; Chardez, 1967; Anderson, 1987a, 1989, 1990; Schönborn y Peschke, 1988; Bobrov *et al.*, 1995; Wanner, 1999) y nuestros propios resultados. Si bien los caracteres morfológicos y morfométricos son útiles para la identificación y clasificación de estos organismos, se han creado numerosas variedades y formas, e incluso nuevas especies y géneros, sin tener en cuenta la enorme plasticidad de formas que presentan.

Las dimensiones promedio de los parámetros morfométricos evaluados en cultivos de *Centropyxis aculeata*, no se desvían demasiado de aquellos registrados en muestras de campo; sin embargo, los organismos obtenidos en experiencias de laboratorio presentan notorias alteraciones de la morfología tecal. Si bien queda demostrada la existencia de un amplio rango de variación en los parámetros morfométricos de organismos salvajes, los coeficientes de variación entre muestras son bajos (Tabla 52). De acuerdo a Foissner y Korganova (1995) esto no es evidencia para la separación en especies diferentes.

Las poblaciones de *Diffflugia corona* provenientes de la provincia de Chaco, exhiben dos picos en la curva de distribución de la longitud, ancho de la teca y diámetro del pseudostoma, lo cual pone en evidencia una clara separación de las poblaciones de primavera y otoño, cuyas medias difieren significativamente para un nivel de significación $\alpha = 0,05$.

Por otra parte, los tamaños registrados para la especie en otoño presentan un mínimo muy inferior a las dimensiones observadas por otros autores: Leidy (1879) menciona tecas de 320 μm de diámetro, en tanto Penard (1902) señala diámetros de 200-250 μm . Los diámetros de los especímenes de África dados por Gauthier-Lièvre y Thomas (1958) varían de 120 μm a 190 μm . Green (1963) encontró individuos de esta especie en el río Sokoto (Nigeria, África) con un diámetro tecal que osciló entre 90 μm a 125 μm , y fueron consideradas como "*distinctly smaller than is usual for this specie*" (Green, *op. cit.*, p. 504). La disminución registrada en el tamaño de las tecas de otoño, se corresponde con los cambios producidos en el hábitat debidos a intensas precipitaciones que afectarían el ambiente, y la consecuente disminución de la vegetación acuática.

Los coeficientes de variación entre las poblaciones analizadas (Tablas 53, 54 y 55), se aproximan a 50 % entre las poblaciones de primavera y otoño de la provincia de Chaco, en tanto entre estas poblaciones y aquellas de la provincia de Buenos Aires, son muy bajos.

Netzelia correntina fue registrada por primera vez en el "madrejón" Don Felipe (Santa Fe) en muestras de vegetación acuática flotante (*Azolla caroliniana* y *Salvinia herzogii*) por Dioni (1970), quien erróneamente la describió como *Diffugia kempny* (Stepanek) comb. nov. Vucetich (1978) la citó en muestras de *Salvinia herzogii* del estero de Las Maloyas (Corrientes). Posteriormente Vucetich y Escalante (1986) compararon esta forma típica con ejemplares recolectados en la isla Martín García en muestras de vegetación flotante integradas por *Pistia stratiotes*, *Azolla* sp. y lemnáceas.

A lo largo de la presente investigación, se realizaron los primeros cultivos clonales de la especie. Uno de los objetivos fue evaluar características que permitan descubrir las causas por las que esta especie, con características tan peculiares, estuvo presente sólo en tres ocasiones de muestreo. Para ello, se postula la hipótesis que, en ausencia de diatomeas, estos organismos podrían construir su revestimiento utilizando otros materiales disponibles en el medio y pasar, entonces, desapercibida frente a otros representantes del género. Las tecas obtenidas en cultivos difieren en la morfología de aquellas encontradas en muestras de campo, siendo evidencia de una alteración significativa en características diagnósticas que podrían ocurrir en ambientes naturales, de por sí difíciles de constatar. Pero esto, sumado al hecho que la especie estuvo presente esporádicamente -pese a los registros efectuados en el cuerpo de agua durante más de un año-, permite inferir que podría no ser una especie diferente sino tal vez un morfo de otra especie de *Netzelia*, la que en presencia de un suministro adecuado de diatomeas, construye una teca como la observada en *N. correntina*.

Comparando los coeficientes de variación entre muestras (Tabla 56), estos nunca superan 50 % para ninguno de los caracteres evaluados.

En la Tabla 57 se comparan las medidas de ejemplares registrados por otros autores con las obtenidas en la presente investigación. En general, los organismos obtenidos en las provincias de Corrientes y Chaco presentan dimensiones superiores a los de la de Buenos Aires. Las principales diferencias entre nuestros registros y los de otros autores son: los valores promedio de los parámetros morfométricos son intermedios entre los registrados para especímenes de Corrientes y de la isla Martín García; el revestimiento tecal presenta una menor densidad de diatomeas; el pseudostoma es pentalobulado en la mayoría de los casos; la protuberancia posterior está bien desarrollada en pocas formas y la mayoría presenta un extremo terminal romo sin indicio de tal proyección.

Tanto los estudios realizados en cultivos clonales como en poblaciones salvajes han suministrado importante información acerca de la variabilidad intraespecífica, estructura fina de la teca y de la matriz orgánica. Si bien los resultados obtenidos en la presente investigación proveen herramientas para un

adecuado tratamiento de las especies, continúan siendo necesarios estudios adicionales.

Tabla 52- Coeficientes de variación entre muestras de *Centropyxis aculeata*, partido de Magdalena, Buenos Aires, Argentina.

	N de espinas	Diam. sin cuernos	Diam. con cuernos	Diam. Seudostoma	Long. Cuernos
junio 1998	4,54	100,61	124,10	35,12	21,92
julio 1998	3,94	97,81	118,00	33,13	21,33
agosto 1998	4,70	103,98	129,94	36,36	25,63
diciembre 1998	4,46	91,29	112,43	34,43	21,86
marzo 1999	4,93	95,50	116,50	35,17	20,50
junio 1999	4,73	102,67	124,00	36,50	23,17
agosto 1999	4,53	120,67	146,33	40,83	25,33
octubre 1999	4,00	106,67	129,00	37,83	22,00
mayo 2000	7,09	100	130	40,45	30
junio 2000	5,17	105,33	129,17	35,33	25,00
julio 2000	4,08	119,20	144,79	42,60	23,96
agosto 2000	4,50	133,00	157,67	44,83	23,67
septiembre 2000	4,63	122,17	145,83	43,67	23,83
octubre 2000	6,00	91,43	115,71	32,86	20,00
noviembre 2000	5,17	111,50	134,33	42,00	22,50
diciembre 2000	6,23	113,00	138,83	44,17	27,17
enero 2001	6,24	112,60	142,80	45,40	29,80
febrero 2001	4,95	118,64	145,91	42,50	27,05
coef. var.	0,17	0,11	0,10	0,11	0,12

Tabla 53- Coeficientes de variación entre poblaciones de *Diffflugia corona*, Chaco, Argentina.

	Longitud (μm)	Diámetro (μm)	Seudostoma (μm)	Nº de cuernos	A / Ps	nºde dientes
Chaco 1997	159	162,8	55,6	3,34	3,03	11,62
Chaco 1998	80,1	81,2	36,5	3,33	2,26	9,75
Coef. Variación	0,47	0,47	0,29	0,00	0,21	0,12

Tabla 54- Coeficientes de variación entre poblaciones de *Diffflugia corona*, Buenos Aires y Chaco, Argentina.

	Nº de cuernos	Diámetro (μm)	Longitud (μm)	Seudostoma (μm)	nºde dientes
Buenos Aires	3,07	144,61	131,69	51,49	12,14
Chaco 1997	3,34	162,8	159	55,6	11,62
Coef. Variación	0,06	0,08	0,13	0,05	0,03

Tabla 55- Coeficientes de variación entre poblaciones de *Diffflugia corona*, Buenos Aires y Chaco, Argentina.

	Nº de cuernos	Diámetro (μm)	Longitud (μm)	Seudostoma (μm)	nºde dientes
Buenos Aires	3,07	144,61	131,69	51,49	12,14
Chaco 1998	3,33	81,2	80,1	36,5	9,75
Coef. Variación	0,06	0,40	0,34	0,24	0,15

Tabla 56- Coeficientes de variación entre poblaciones de *Netzelia correntina*, Buenos Aires y Chaco, Argentina.

	Longitud (μm)	Diámetro (μm)	Seudostoma (μm)	Long. Cuernos (μm)	D/ Altura	Seudos/ Diam.
abril 2001	206,05	133,29	56,67	20,30	0,65	0,43
mayo 2001	219,30	142,18	49,35	22,64	0,65	0,35
coef. var.	0,04	0,05	0,10	0,08	0,00	0,15
abril 2001	206,05	133,29	56,67	20,30	0,65	0,43
Chaco	268,89	161,00	62,22	48,11	0,56	0,39
coef. var.	0,19	0,13	0,07	0,57	0,10	0,07
mayo 2001	219,30	142,18	49,35	22,64	0,65	0,35
Chaco	268,89	161,00	62,22	48,11	0,56	0,39
coef. var.	0,14	0,09	0,16	0,51	0,10	0,08

Tabla 57- Tabla de medidas de ejemplares de *Netzelia correntina*, en distintas localidades.
(todos los datos están expresados en μm)

Referencia	Dioni (1970)	Vucetich (1978)	Vucetich y Escalante (1986)	Presente investigación	
				abril 2001	mayo 2001
Localidad	Santa Fe	Corrientes	Isla Martín García	Magdalena, Buenos Aires	
Long. de la teca (L)	210 - 240	240 - 260	183,72	183 - 206	190 - 250
Diám. de la teca (D)	126 - 130	130 - 145	142,06	123 - 149	126 - 156
Diám. pseudostoma (d)	sin datos	65 - 75	52,97	47 - 68	40 - 64
D/L	sin datos	0,56	0,77	0,57 - 0,76	0,51 - 0,75
d/L	sin datos	0,26	0,29	0,33 - 0,51	0,27 - 0,45
Long. protuberancia	45 - 50	10 - 30	sin datos	10 - 33	7 - 37

IV. 5 Conclusiones

- La tasa de crecimiento poblacional dependió de: (a) la identidad de las especies, (b) la dieta suministrada y (c) los materiales necesarios para la construcción de las tecas.
- Los mayores coeficientes de crecimiento fueron registrados para los géneros *Arcella*, *Centropyxis* y *Netzelia*.
- En cultivos monoclonales de *Centropyxis aculeata*, de *Netzelia wailesi* y de *N. oviformis*, cada especie sobrevivió y se reprodujo explotando diversas fuentes como alimento, pero ante la disponibilidad de células de levadura presentaron tasas reproductivas y tiempo de supervivencia más altos, de donde se concluye una selectividad del ítem alimentario.
- Cuando se suministraron células algales a cultivos policlonales de *Centropyxis aculeata* y *Netzelia wailesi*, la primera especie fue la más exitosa. Cuando se alimentaron con células de levadura, *N. wailesi* creció mejor. Puesto que ambas especies recogen las partículas de *Saccharomyces cerevisiae* durante su desplazamiento, los movimientos más rápidos de *N. wailesi* pueden ser la causa de una explotación más eficaz del alimento, lo que resulta en una tasa reproductiva más alta.
- *Netzelia correntina* sólo se dividió en cultivos con células de levadura como alimento. Las células hijas presentaron revestimientos formados por partículas no digeridas cubiertas por sílice y una morfología muy diferente a la de la célula madre.
- *Diffflugia corona* sólo experimentó divisiones en cuatro de los 21 cultivos implementados, dando origen a organismos sin cuernos en sus tecas.
- La tasa de supervivencia de todas las especies demostró independencia del tipo de alimento suministrado. En el caso de *Suiadifflugia microstoma*, *Cucurbitella crateriformis* y *Diffflugia urceolata* no experimentaron divisiones celulares en cultivos pese a sus prolongados tiempos de supervivencia. En la última de las nombradas se registraron divisiones celulares sólo en presencia de materiales tecales necesarios para la construcción de sus tecas.
- La realización de cultivos clonales puso de manifiesto diferencias en la morfología y dimensiones de algunas especies de tecamebianos, así como la aparición de anomalías en la ubicación del pseudostoma y las espinas, pérdida de ornamentaciones, ondulaciones de las tecas y diferentes composiciones tecales.
- En *Arcella dentata* y *Centropyxis aculeata* se observó la pérdida progresiva de cuernos a lo largo de sucesivas generaciones.
- *Centropyxis aculeata* presentó variabilidad de los caracteres morfométricos, más pronunciada en cultivos que en la naturaleza.
- *Diffflugia corona* dio origen a células hijas de mayor tamaño y sin cuernos.

- A lo largo de sucesivas generaciones, *Netzelia correntina* mostró variaciones que la alejaron de la morfología típica de la especie, asemejándose sus células hijas a *N. wailesi* e incluso a otras especies del género.
- El análisis morfométrico de individuos de *Centropyxis aculeata* aislados de la naturaleza reveló coeficientes de variación inferiores a 50 %, siendo los parámetros más variables el número y la longitud de las espinas.
- Los parámetros más variables en individuos salvajes de *Diffflugia corona* fueron longitud y ancho de la teca.

Todas las modificaciones señaladas dependen, sin duda, de las condiciones del medio en el cual se desarrollan las poblaciones de testáceos. Es por ello que se debería ser especialmente prudente en la descripción de nuevas especies al trabajar con este taxón, analizando la faúna procedente de diferentes tipos de ambientes, realizando un cuidadoso registro de las condiciones ambientales, y complementando los estudios con cultivos experimentales, dado que es allí donde se encuentra la mayoría de las anomalías.

Por otra parte, estos trabajos aportan resultados sorprendentes pero no suficientes para determinar especies. Por ello, resulta imprescindible considerar los conocimientos adquiridos al presente, como un modelo perfectible de base sólida y convincente, para extender los estudios al campo de la biología molecular, la que permitirá -a través del conocimiento de las secuencias de ADN- alcanzar un sustento con suficiente rigor científico que permita modificar y esclarecer la taxonomía de este grupo. Motivación personal suficiente que impulsa una propuesta de trabajo basada en este modelo de estudio, que permitirá continuar desarrollando los conocimientos sobre los aspectos reproductivos y variaciones intraespecíficas de amebas testáceas subtropicales y pampásicas.



V. BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, O. R. 1987a. Fine structure of a silica-biomineralizing testate amoeba, *Netzelia tuberculata*. *J. Protozool.*, 34 (3): 302-309.
- ANDERSON, O. R. 1987b. *Comparative protozoology. Ecology, physiology, life history*. Springer-Verlag, Berlín. 482 pp.
- ANDERSON, O. R. 1988. Fine structure of silica deposition and the origin of shell components in a testate amoeba *Netzelia tuberculata*. *J. Protozool.*, 35 (2): 204-211.
- ANDERSON, O. R. 1989. Some observations of feeding behavior, growth, and test particle morphology of a silica-secreting testate amoeba *Netzelia tuberculata* (Wallich) (Rhizopoda, Testacea) grown in laboratory culture. *Arch. Protistenk.*, 137: 211-221.
- ANDERSON, O. R. 1990. Effects of silicate deficiency on test morphology, cytoplasmic fine structure, and growth of the testate amoeba *Netzelia tuberculata* (Wallich) Netzel (Rhizopoda, Testacea) grown in laboratory culture. *Arch. Protistenk.*, 138 (1): 17-27.
- BAMFORTH, S. S. 1971. The numbers and proportions of testacea and ciliates in litters and soils. *J. Protozool.*, 18 (1): 24-28.
- BARTOŠ, E. 1940. Studien über die moosbewohnenden Rhizopoden der Karpaten. *Arch. Protistenk.*, 94: 93-160.
- BERECZKY, M. C. 1991. Changes in the structure and nutrition preference of the Protozoa community in standing water developed from running water. *Arch. Protozool.*, 30: 25-31.
- BÉRZINŠ, B. & V. STENSDOTTER. 1990. Ecological studies of freshwater rhizopods. *Hydrobiologia*, 202 (1-2): 1-11.
- BEYENS, L., D. CHARDEZ & D. de BAERE. 1991. Ecology of aquatic testate amoebae in coastal lowlands of Devon Island (Canadian High Arctic). *Arch. Protistenk.*, 140 (1): 23-33.
- BLANCO, M. A. 2001. Presencia de amebas testáceas en el intestino de la anguila *Synbranchus marmoratus*. *Neotrópica*, 47: 95-96.
- BOBROV, A. A., S. B. YAZVENKO & B. G. WARNER. 1995. Taxonomic and ecological implications of shell morphology of three testaceans

- (Protozoa: Rhizopoda) in Russia and Canada. *Arch. Protistenk.*, 145 (1-2): 119-126.
- BOLTOVSKOY, E. 1957. Contribución al conocimiento de las tecamebas del Río de la Plata. *Acta Geol. Lilloana*, 1, 1956: 299-313.
- BOLTOVSKOY, E. & H. LENA. 1966. Contribución al conocimiento de las tecamebas de Ushuaia (Tierra del Fuego, Argentina). *Neotrópica*, 12 (38): 55-65.
- BOLTOVSKOY, E. & H. LENA. 1971. Contribution à l'étude des thécamoebines de la Province de Buenos Aires. *Hydrobiologia*, 38 (3-4): 441-451.
- BOLTOVSKOY, E. & H. LENA. 1974. Tecamebas del Río de la Plata. *Serv. Hidrogr. Naval* (Buenos Aires), H 660: 1-32.
- BONNET, L. 1958. Les Thécamoebiens des Bouillouses. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 93 (3-4): 529-543.
- BONNET, L. 1959. Nouveaux Thécamoebiens du sol. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 94 (1-2): 177-188.
- BONNET, L. 1960. Thécamoebiens des sols d'Angola (I). *Publ. Cult. Co. Diam. Angola* (Lisboa), 51: 79-86.
- BONNET, L. 1961. Caractères généraux des populations thécamoebiennes endogées. *Pedobiologia*, 1 (1): 6-24.
- BONNET, L. 1962. Thécamoebines du sol, pp. 43-47. En: Delamare Deboutteville, C. & E. Rapoport (dirs.), *Biologie de l'Amérique australe. I.* Centre National de la Recherche Scientifique, París.
- BONNET, L. 1964. Le peuplement thécamoebien des sols. *Rev. Ecol. Biol. Sol*, 1 (2): 123-408.
- BOVEE, E. C. 1965. An ecological study of amebas from a small stream in Northern Florida. *Hydrobiologia*, 25: 68-87.
- BRADLEY, W. H. 1931. Origin and microfossils of the oil shale of the Green River Formation of Colorado and Utah. *Profess. Pap. U. S. Geol. Surv.*, 168: 1-58.

- CARTER, H. J. 1856. On freshwater Rhizopoda of England and India. *Annals Mag. Nat. Hist.*, 3rd ser., 13 & 15.
- CAVALIER-SMITH, T. & E. E. CHAO. 1997. Sarcomonad ribosomal RNA sequences, rhizopod phylogeny, and the origin of euglyphid amoebae. *Arch. Protistenk.*, 147 (3-4): 227-236.
- CERTES, A. 1891. Protozoaires. *Mission Scientifique du Cap Horn, 1882-1883*, Zool., 6: 1-53.
- CHARDEZ, D. 1966. Influence du milieu sur *Centropyxis aculeata* (Ehrenberg) Stein (Rhizopoda Testacea). *Bull. Rech. Agron. Gembloux*, N. S. 1 (1): 13-19.
- CHARDEZ, D. 1967. *Histoire naturelle des Protozoaires Thécamoebiens*. Les Naturalistes Belges, Bruselas. 101 pp.
- CHARDEZ, D. 1968. Symbiose parasitisme et phorésie chez les Thécamoebiens? (Protozoa, Rhizopoda testacea). *Hydrobiologia*, 31 (1): 1-6.
- CHARRET, R. 1962. L'exuviation chez *Hyalosphenia papilio* (Rhizopode Testacé). *Compt. Rend. Acad. Sci. Paris*, 254 (4): 730-732.
- CORLISS, J. O. 1994. An interim utilitarian ("user-friendly") hierarchical classification and characterization of the protists. *Acta Protozool.*, 33: 1-51.
- COSTAN, G. & D. PLANAS. 1986. Effects of a short-term experimental acidification on a microinvertebrate community: Rhizopoda, Testacea. *Can. J. Zool.*, 64 (6): 1224-1230.
- COÛTEAUX, M.-M. 1972. Distribution des Thécamoebiens de la litière et de l'humus de deux sols forestier d'humus brut. *Pedobiologia*, 12: 237-243.
- COÛTEAUX, M.-M. 1976. Dynamisme de l'équilibre des Thécamoebiens dans quelques sols climaciques. *Mém. Mus. Nat. Hist. Natur. (N. S.)*, Sér. A, Zool. 96: 1-183.
- DAJOZ, R. 1971. *Précis d'Écologie*. Dunod, Paris. 434 pp.

- DECLOITRE, L. 1950. Études sur les Rhizopodes. I. Notes sur deux points de nomenclature. *Feuille Nat. Paris, N. S.*, 5-6: 41-46.
- DEFLANDRE, G. 1928. Le genre *Arcella* Ehrenberg. Morphologie - Biologie. Essai phylogénétique et systématique. *Arch. Protistenk.*, 64: 152-287.
- DEFLANDRE, G. 1929. Le genre *Centropyxis* Stein. *Arch. Protistenk.*, 67: 322-375.
- DEFLANDRE, G. 1936. Étude monographique sur le genre *Nebela* Leidy (Rhizopoda-Testacea). *Ann. Protistol.*, 5: 201-286.
- DEFLANDRE, G. 1937. Adaptation stationnelle et notion de l'espèce chez les Thécamoebiens. *Compt. Rend. Soixante-dixième Congr. Soc. Savantes*: 223-225.
- DEFLANDRE, G. 1953. Ordres des Testacealobosa (De Saedeleer, 1934), Testaceafilosa (De Saedeleer, 1934), Thalamia (Haeckel, 1862) ou Thécamoebiens (Auct.) (Rhizopoda Testacea), pp. 97-148. En: Grassé, P.-P. (dir.), *Traité de zoologie. Anatomie, systématique, biologie 1 (2)*. Masson et Cie., Paris.
- De la RÚA, J. M. 1912. Algunos protozoos tecamebianos de la Argentina. *Physis*, 1 (1): 43-46.
- DIONI, W. L. 1968. Investigación preliminar de la estructura básica de las asociaciones de la micro y mesofauna de las raíces de las plantas flotantes. *Acta Zool. Lilloana*, 23: 111-138.
- DIONI, W. L. 1970. Taxocenosis de tecamebianos en cuencas isleñas del Paraná medio I. Los tecamebianos de la vegetación flotante en el "madrejón" Don Felipe. *Acta Zool. Lilloana*, 27: 201-240.
- DIONI, W. L. 1971. Clave de géneros y lista de tecamebianos registrados en el madrejón Don Felipe. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 2: 19-26.
- DIONI, W. L. 1974. Taxocenosis de tecamebianos en cuencas isleñas del Paraná medio. II. Biocenología de los tecamebianos de la vegetación flotante en el madrejón Don Felipe. *Physis*, B 33 (86): 115-126.
- EHRENBERG, C. G. 1838. *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*. L. Voss, Leipzig. 547 pp.

- FOISSNER, I. & W. FOISSNER. 1986a. *Ciliomyces spectabilis*, nov. gen., nov. spec., a zoosporic fungus which parasitizes cysts of the ciliate *Kahliella simplex* I. Infection, vegetative growth and sexual reproduction. *Z. Parasitenk.*, 72: 29-41.
- FOISSNER, I. & W. FOISSNER. 1986b. *Ciliomyces spectabilis*, nov. gen., nov. spec., a zoosporic fungus which parasitizes cysts of the ciliate *Kahliella simplex* II. Asexual reproduction, life cycle and systematic account. *Z. Parasitenk.*, 72: 43-55.
- FOISSNER, W. 1987. Soil protozoa: Fundamental problems, ecological significance, adaptations in ciliates and testaceans, bioindicators, and guide to the literature. *Progr. Protistol.*, 2: 69-212.
- FOISSNER, W. 1994. Soil protozoa as bioindicators in ecosystems under human influence, pp. 147-193. *En: Darbyshire, J. F. (ed.), Soil protozoa.* CAB International, Wallingford.
- FOISSNER, W. 1997. Protozoa as bioindicators in agroecosystems, with emphasis on farming practices, biocides, and biodiversity. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 62: 93-103.
- FOISSNER, W. & P. DIDIER. 1983. Nahrungsaufnahme, Lebenszyklus und Morphogenese von *Pseudoplatyophrya nana* (Kahl, 1926) (Ciliophora, Colpodida). *Protistologica*, 19: 103-109.
- FOISSNER, W. & G. A. KORGANOVA. 1995. Redescription of three testate amoebae (Protozoa, Rhizopoda) from a Caucasian soil: *Centropyxis plagiostoma* Bonnet & Thomas, *Cyclopyxis kahli* (Deflandre) and *C. intermedia* Kufferath. *Arch. Protistenk.*, 146: 13-28.
- FRENGUELLI, J. 1933. Tecamoebiani e diatomee nel Miocene del Neuquen (Patagonia Settentrionale). *Boll. Soc. Geol. Ital.*, 52 (1): 33-43.
- FRENZEL, J. 1892. Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentinens. Die Protozoen. I Abt. Die Rhizopoden und Helioamoeben. *Bibl. Zool.*, 12: 1-82.
- FRENZEL, J. 1897. Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentinens. Die Protozoen. II Abt. Die Rhizopoden und Helioamoeben. *Bibl. Zool.*, 12 (4): 1-162.

- GAUTHIER-LIÈVRE, L & R. THOMAS. 1958. Les genres *Diffugia*, *Pentagonia*, *Maghrebia* et *Hoogenraadia* (Rhizopodes testacés) en Afrique. *Arch. Protistenk.*, 103 (1-2): 241-370.
- GAUTHIER-LIÈVRE, L & R. THOMAS. 1960. Le genre *Cucurbitella* Penard. *Arch. Protistenk.*, 104 (4): 569-602.
- GREEN, J. 1963. Zooplankton of the river Sokoto. The Rhizopoda Testacea. *Proc. Zool. Soc. London*, 141 (3): 497-514.
- GROSPIETSCH, T. 1954-55. Die testaceen Rhizopoden der Hochmoore und ihre Bedeutung für die Moorforschung. *Gewässer und Abwässer*, 6: 5-19.
- HAMAN, D. 1990. Living thecamoebiniid distribution, biotopes and biofacies, in an upper deltaic plain lacustrine subenvironment, Lac des Allemands, Louisiana. *Rev. Esp. Micropaleontol.*, 22 (1): 87-100.
- HEAL, O. W. 1961. The distribution of testate amoebae (Rhizopoda: Testacea) in some fens and bogs in Northern England. *J. Linn. Soc. (Zool.)*, 44 (3): 369-382.
- HEAL, O. W. 1963. Morphological variation in certain Testacea (Protozoa: Rhizopoda) *Arch. Protistenk.*, 106 (3): 351-368.
- HEAL, O. W. 1964. Observations on the seasonal and spatial distribution of Testacea (Protozoa: Rhizopoda) in *Sphagnum*. *J. Anim. Ecol.*, 33 (3): 395-412.
- HEGNER, R. W. 1919. Heredity, variation, and the appearance of diversities during the vegetative reproduction of *Arcella dentata*. *Genetics*, 4: 95-150.
- HOOGENRAAD, H. R. & A. A. de GROOT. 1948. Thecamoebous moss-rhizopods from New Zealand. *Hydrobiologia*, 1 (1): 28-44.
- JAX, K. 1985. Remarks on the ecology of *Pyxidicula operculata* (Agardh) Ehrenberg. *Hydrobiologia*, 124: 263-268.
- JUNG, W. 1936. Thekamoeben eines Eggegebirgsmoores und zweier Moore in Hoben Venn. *Ann. Protistol.*, 5: 83-123.

- KOVACH, W. 2002. *MVSP (Multivariate Statistical Package) v3.1 for Windows*. Kovach Computing Services, Anglesey, Wales, UK.
- KUDO, R. R. 1969. *Protozoología*. CECSA, México. 905 pp. (Versión original en inglés: 1966).
- LANSAC-TÔHA, F. A., C. C. BONECKER, L. F. M. VELHO & A. FONSECA LIMA. 1997. Composição, distribuição e abundância da comunidade zooplancônica, pp. 117-155. *En: Vazzoler, A. E. A. M., A. A. Agostinho & N. S. Hahn (eds.), A planície de inundação do Alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos*. Editora Universidade Estadual Maringá, Brasil.
- LANSAC-TÔHA, F. A., L. F. M. VELHO, C. C. BONECKER & A. S. MIYASHIRO AOYAGUI. 2000. Horizontal distribution patterns of testate amoebae (Rhizopoda, Amebozoa) in plankton samples of the Corumbá reservoir area, state of Goiás, Brazil. *Acta Scientiarum*, 22 (2): 347-353.
- LEIDY, J. 1879. Freshwater Rhizopods of North America. *Rep. U. S. Geol. Surv. Terr.*, 12: 1-314.
- LENA, H. 1982. Benthic testacida (Rhizopoda, Protozoa) of Lake Washington, Brevard County, Florida. *Florida Sci.*, 45 (2): 101-106.
- LÜFTENEGGER, G., W. FOISSNER & H. ADAM. 1985. r- and K-selection in soil ciliates: a field and experimental approach. *Oecologia*, 66: 574-579.
- MAYR, E. & P. D. ASHLOCK. 1991. *Principles of systematic zoology*. 2nd ed. McGraw-Hill Inc., New York. 475 pp.
- MEISTERFELD, R. 1984. Taxonomic problems in *Diffflugia* species with lobed aperture – biometry and impact of supplied building material. *J. Protozool.*, 31: 62A.
- MIGNOT, J.-P. & I. B. RAIKOV. 1992. Evidence for meiosis in the testate amoeba *Arcella*. *J. Protozool.*, 39 (2): 287-289.
- MODENUTTI, B. E. & M. C. VUCETICH. 1987. Variación espacial de los tecamebianos del zooplancton del arroyo Rodríguez (Prov. de Buenos Aires). *Limnobiós*, 2 (9): 671-675.

- MOTTI, F. A. 1941. Géneros de Tecamebianos de la República Argentina y una especie nueva de *Arcella*. *Physis*, 19 (51): 87-92.
- NETZEL, H. 1972. Die Schalenbildung bei *Diffflugia oviformis* (Rhizopoda, Testacea). *Z. Zellforsch. Mikrosk. Anat.*, 135: 55-61.
- OGDEN, C. G. 1979. Siliceous structures secreted by members of the subclass Lobosia (Rhizopodea: Protozoa). *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Zool.)*, 36 (4): 203-207.
- OGDEN, C. G. 1988. Fine structure of the shell wall in the soil testate amoeba *Cyclopyxis kahli* (Rhizopoda). *J. Protozool.*, 35 (4): 537-540.
- OGDEN, C. G. & R. H. HEDLEY. 1980. *An Atlas of Freshwater Testate Amoebae*. Oxford Univ. Press, Oxford. 222 pp.
- OYE, P. van. 1932. Rhizopoda from South Africa. *Rev. Zool. Bot. Afric.*, 31: 54-73.
- PAGE, F. C. 1976. An illustrated key to freshwater and soil amoebae with notes on cultivation and ecology. *Freshw. Biol. Ass.*, Sci. Publ. 34: 1-155.
- PENARD, E. 1890. Études sur les Rhizopodes d'eau douce. *Mém. Soc. Phys. Nat. Genève*, 31 (2): 1-230.
- PENARD, E. 1902. *Faune Rhizopodique du Bassin du Léman*. H. Kündig, Genève. 714 pp.
- PIELOU, E. C. 1975. *Ecological diversity*. Wiley, New York. 162 pp.
- PROWAZEK, S. von. 1900. Cystenbildung bei den Protozoen: *Zeitsch. Angew. Mikrosk.*, 5 (10): 269-274.
- RHUMBLER, L. 1895. Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden (Beitrag III, IV, V). *Z. Wiss. Zool.*, 61 (1): 38-110.
- RINGUELET, R. A. 1962. *Ecología acuática continental*. EUDEBA, Buenos Aires. 138 pp.
- SCHÖNBORN, W. 1965. Untersuchungen über die Ernährung bodenbewohnender Testaceen. *Pedobiologia*, 5: 205-210.

- SCHÖNBORN, W. 1966. *Beschalte Amöben (Testacea)*. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt. 112 pp.
- SCHÖNBORN, W. 1983. Beziehungen zwischen Produktion, Mortalität und Abundanz terrestrischer Testaceen-Gemeinschaften. *Pedobiologia*, 25: 403-412.
- SCHÖNBORN, W. & T. PESCHKE. 1988. Biometric studies on species, races, ecophenotypes and individual variations of soil-inhabiting Testacea (Protozoa, Rhizopoda), including *Trigonopyxis minuta* n. sp. and *Corythion asperulum* n. sp. *Arch. Protistenk.*, 136: 345-363.
- SMITH, M. E. 1986. Ecology of Naididae (Oligochaeta) from an alkaline bog stream: Life history patterns and community structure. *Hydrobiologia*, 133: 79-90.
- STOUT, J. D. & G. D. WALKER. 1976. Discrimination of mineral particles in test formation by Thecamoebae. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 95 (3): 486-489.
- THOMAS, R. 1958. Le genre *Plagiopyxis* Penard. *Hydrobiologia*, 10: 198-214.
- THOMAS, R. & L. GAUTHIER-LIÈVRE. 1959. Le genre *Lesquereusia* Schlumberger 1845 (Rhizopodes testacés). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord*, 50 (1-2): 34-86.
- TUR, N. M. 1995. Hydrophyta, pp. 443-495. *En: Lopretto, E. C. & G. Tell (dirs.), Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio. Tomo II.* Ediciones Sur, La Plata.
- VELHO, L. F. M. & F. A. LANSAC-TÔHA. 1996. Testate amoebae (Rhizopodea-Sarcodina) from zooplankton of the high Paraná River floodplain, State of Mato Grosso do Sul, Brazil: II. Family Diffflugidae. *Stud. Neotrop. Fauna Environm.*, 31: 179-192.
- VELHO, L. F. M., F. A. LANSAC-TÔHA & L. M. BINI. 1999. Spatial and temporal variation in densities of testate amoebae in the plankton of the Upper Paraná River floodplain, Brazil. *Hydrobiologia*, 411: 103-113.
- VOLTZ, P. 1934. Untersuchungen über die Mikroschichtung der Fauna von Waldböden. *Zool. Jahrb. Syst.*, 66: 153-210.

- VOLTZ, P. 1951. Untersuchungen über die Mikrofauna des Waldbodens. *Zool. Jahrb. Syst.*, 79: 514-566.
- VUCETICH, M. C. 1968-69. Estudio de los tecamebianos eupleustónicos de las lagunas pampásicas. *En: Trabajos Técnicos*, 4ta etapa, tomo 1. *Convenio Estudio Riqueza Ictícola*. CFI, La Plata. 6 pp.
- VUCETICH, M. C. 1970. Algunos tecamebianos de la provincia de Formosa. *Neotrópica*, 16 (49): 42-48.
- VUCETICH, M. C. 1972. Tecamebianos del eupleuston de cuerpos de agua de la provincia de Buenos Aires. *Acta Zool. Lilloana*, 29: 271-284.
- VUCETICH, M. C. 1973a. Contribución al conocimiento de la ecología y zoogeografía de los tecamebianos argentinos. *Rev. Mus. La Plata (N. S.)*, Zool. 11 (109): 333-358.
- VUCETICH, M. C. 1973b. Estudio de tecamebianos argentinos, en especial los del dominio pampásico. *Rev. Mus. La Plata (N. S.)*, Zool. 11 (108): 287-332.
- VUCETICH, M. C. 1973c. Una nueva especie del género *Nebela* Leidy (Rhizopoda, Testacea). *Neotrópica*, 19 (59): 79-81.
- VUCETICH, M. C. 1973d. Tecamebas muscícolas de la selva marginal de Punta Lara (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Physis*, B 32 (84): 61-66.
- VUCETICH, M. C. 1974a. Tecamebianos de turberas de Tierra del Fuego. *Neotrópica*, 20 (61): 27-35.
- VUCETICH, M. C. 1974b. Comentarios críticos sobre *Argynnia* Jung, 1942 (Rhizopoda Testacea). *Neotrópica*, 20 (63): 126-128.
- VUCETICH, M. C. 1978. Nuevos aportes al conocimiento de los tecamebianos del dominio subtropical. *Neotrópica*, 24 (72): 79-90.
- VUCETICH, M. C. 1983. Contribución al conocimiento del género *Quadrullella* Cockerell, 1909 (Rhizopoda Testaceolobosa) en la Argentina. *Limnobiós*, 2 (7): 526-532.

- VUCETICH, M. C. 1989. Descripción y ultraestructura tecal de dos especies nuevas del género *Diffflugia* Leclerc. *Limnobiós*, 2 (10): 740-743.
- VUCETICH, M. C. & A. H. ESCALANTE. 1986. Variaciones morfológicas y ultraestructura tecal de *Diffflugia correntina* Vucetich, 1978 (Rhizopoda Testacea). *Notas Mus. La Plata*, 21 (205): 31-37.
- VUCETICH, M. C. & E. C. LOPRETTO. 1995a. Rhizopoda: amebas testáceas. En: Castellanos, Z. A. de (dir.), *Fauna de agua dulce de la República Argentina 3 (1)*. PROFADU (CONICET), La Plata. 54 pp.
- VUCETICH, M. C. & E. C. LOPRETTO. 1995b. Rhizopoda (Testáceos), pp. 541-555. En: Lopretto, E. C. & G. Tell (dirs.), *Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio. Tomo II*. Ediciones Sur, La Plata.
- VUCETICH, M. C. & B. E. MODENUTTI. 1985. Estructura tecal y datos ecológicos de *Diffflugia biconcava*. Ertl, 1965, nueva para la Argentina (Rhizopoda, Testaceolobosa). *Neotrópica*, 31 (85): 23-25.
- WAILES, G. H. 1913. Freshwater rhizopods from North and South America. *J. Linn. Soc. (Zool.)*, 32: 201-218.
- WANNER, M. 1999. A review on the variability of testate amoebae: Methodological approaches, environmental influences and taxonomical implications. *Acta Protozool.*, 38: 15-29.